

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a enviromentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití aktivizačních metod ve výuce přírodopisu na druhém stupni
základních škol

Application of the Activating Teaching Methods in Biology at Lower
Secondary Schools

Bc. Tereza Bugová

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentální výchova se zaměřením na
vzdělávání – Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání

2020

Odevzdáním této diplomové práce na téma Využití aktivizačních metod ve výuce přírodopisu na druhém stupni základních škol potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha 2020

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu profesoru RNDr. Lubomíru Hanelovi, CSc., který mou práci důsledně a uvážlivě vedl a jehož odborné rady a čas, který mi věnoval při řešení dané problematiky, vedly k dokončení této práce.

ABSTRAKT

Uvedená diplomová práce pojednává o aktivizačních výukových metodách využívaných v hodinách přírodopisu na druhém stupni základních škol. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. První část se zabývá kurikulárními dokumenty a jejich vztahem k aktivizačním metodám, cíli základního vzdělávání a cíli aktivizační výuky, ale především charakteristice jednotlivých aktivizačních metod. Druhá část popisuje vybrané téma potravních řetězců. Na začátku je uveden výčet vybraných potravních řetězců z osmi různých prostředí. Dále je zde předložen návrh na výuku, který doplňuje seznam zmíněných potravních řetězců, ale také kresby obrázků, které byly vytvořeny přímo pro tuto práci. Součástí praktické části je také vyhodnocení formuláře, který byl zaslán dětem elektronicky, neboť provedení navrhnuté výuky nebylo kvůli zavřeným školám ve druhé polovině školního roku možné. Příčinou bylo zavedení karantény z důvodu vypuknutí korona-virové pandemie. Cílem práce bylo připravit a ověřit vypracovanou vyučovací hodinu na téma potravní řetězce a kresby obrázků, které budou sloužit jako učební materiál pro stávající i budoucí pedagogy.

KLÍČOVÁ SLOVA

aktivizační výuka, aktivizační metody, potravní řetězce, producent, konzument, výukové obrázky

ABSTRACT

This thesis deals with activation teaching methods used during biology classes at lower secondary school. The thesis is divided into theoretical and practical part. The first part deals with curricular documents and its relationships to activation methods, to a goal of elementary education and to a goal of activation teaching and above all to a characteristics of individual activation methods. The second part describes a selected topic of food chains. At the beginning, there is an enumeration of selected food chains from eight different environments. Furthermore, a suggestion for a teaching method, which complements the list of food chains, is presented here, as well as drawings of images, which have been created specifically for the purpose of the thesis. As a component of the second part of the thesis, there is an evaluation of a form, which has been presented to children electronically, since the suggested teaching method has not been practicable as a consequence of closed schools in the second half of the school year due to the coronavirus epidemic. The goal of this thesis is to prepare and to test a selected teaching class on the topic of a food chain and drawings of images, which might serve as a teaching material for current as well as future teachers.

KEYWORDS

active learning, activation methods, food chains, producer, consumer, educational illustration

Obsah

1	Úvod	8
2	Aktivizační metody ve vztahu ke kurikulárním dokumentům	10
3	Národní ústav pro vzdělávání	12
3.1	Národní program vzdělávání.....	12
4	Rámcově vzdělávací program	15
4.1	Cíle základního vzdělávání	16
4.1.1	Klasifikace výukových cílů	16
4.2	Cíle aktivizační výuky	22
4.3	Klíčové kompetence	23
4.4	Vzdělávací oblasti	27
4.4.1	Člověk a příroda	28
4.5	Průřezová témata.....	29
4.5.1	Environmentální výchova.....	30
5	Školní vzdělávací program	32
5.1	Proces tvorby školních vzdělávacích programů	32
5.1.1	Program čtením a psaním ke kritickému myšlení	33
6	Výukové metody	37
6.1	Výukové metody v edukačním procesu.....	37
6.2	Klasifikace výukových metod	39
7	Aktivizační metody	41
7.1	Členění aktivizačních metod.....	43
7.1.1	Kategorie aktivizačních metod	44
7.1.2	Komplexní výukové metod	54

7.2	Význam motivace	58
7.3	Konstruktivismus	60
7.3.1	Zóna nejbližšího vývoje	60
7.3.2	Teorie lešení	63
7.3.3	Zóna nejbližšího vývoje a lešení	64
7.4	Přístupy aktivního učení	65
7.5	Způsoby vedení výuky	65
7.5.1	Klasická vyučovací hodina	65
7.5.2	Vedení výuky aktivizačními metodami	66
7.6	Výhody aktivizačních metod	67
7.7	Nevýhody aktivizačních metod	68
8	Potravní řetězce	70
8.1	Tvorba výukových obrázků	74
8.2	Příprava na vyučovací hodinu	75
8.3	Tvorba formuláře	81
8.3.1	Vyhodnocení formuláře	83
9	Rozhovor s učiteli	86
10	Diskuze	90
11	Závěr	94
12	Seznam použitých informačních zdrojů	95
13	Seznam obrázků	100
14	Seznam grafů	119

1 Úvod

Škola základ života. Pod tímto slovním spojením si mnozí lidé vybaví známou českou filmovou komedii od režiséra Martina Friče. Pro každého jednotlivce, ať už se jedná o žáka, učitele, rodiče nebo ministra školství, toto slovní spojení ale ukrývá úplně jinou podstatu. Škola byla, je a v určité formě pravděpodobně bude nedílnou součástí lidských životů. Zprvu nebyla školní docházka povinná. Na českém území se školní docházka zavedla v roce 1774 za vlády Marie Terezie Všeobecným školním řádem. Povinná se stala až školským zákonem v roce 1869. Od té doby se škola a školství neustále mění a nás zajímají především ty změny, které se udály za posledních několik let, a které pramení především z vládou nově schváleného Rámcově vzdělávacího programu. Se změnou a přístupem k výuce se mění i struktury hodin, v našem případě struktura a výuka přírodopisu. Primární myšlenka, kterou měla reforma přinést, byla změna pohledu na požadované cíle vzdělávání. Nově se tedy cílem stalo ne žákům zprostředkovat co možná největší množství informací, ale především je vybavovat znalostmi a schopnostmi s těmito informacemi zacházet a umět je aplikovat ve skutečném životě. Jednou z metod, jak těchto nových cílů dosáhnout je právě aktivizační výuka a s ní spojené metody. Ty se staly tak aktuálním řešením, jak těchto nově vytyčených cílů dosáhnout.

Teoretická část popisuje kurikulární dokumenty a jejich vztah k aktivizačním metodám. V úvodu je charakterizován Rámcově vzdělávací program, cíle základního vzdělávání a cíle aktivizační výuky. Dále jsou zde rozepsány výukové metody, především pak aktivizační metody, kterým je věnována celá práce. Aktivizační výuka vychází z konstruktivismu, tedy ze schopnosti žáků vybudovat a zkonstruovat svoje porozumění. Jsou zde zmíněny způsoby vedení výuky, především rozdíl mezi klasickou vyučovací jednotkou a hodinou vedenou aktivizačními metodami a další výukové metody jako například metoda I.N.S.E.R.T. nebo pětílístek. Důležitou součástí je pak klasifikace aktivizačních metod a v závěru uvedené výhody a nevýhody hodiny se začleněním aktivizačních prvků.

Z teoretického popisu aktivizačních metod a přístupu k vyučování vyplývá praktická část práce, která je zaměřená na potravní řetězec. Je zde uvedeno celkem 32 potravních řetězců z osmi různých prostředí na Zemi. Součástí praktické části je návrh vyučovací jednotky sestavený tak, aby přiměl žáky aktivně pracovat a zapojit se do chodu hodiny.

Vzhledem k distanční výuce, která v průběhu druhé poloviny školního roku narušila běh školy, jsem nemohla tento návrh výuky aplikovat přímo ve třídě, a proto jsem vytvořila náhradní plán. V podobě Google formuláře jsem žákům ze 6. a 7. tříd rozeslala poupravený návrh na průběh hodiny zaměřený na potravní řetězce. Tento formulář byl sestaven tak, aby v dětech podnítil samostatné uvažování, přemýšlení a vyvozování závěrů z třeba i pro ně neznámých situací. Mým záměrem také byla snaha zaktivizovat žáky i v době zavřených škol. Nedílnou součástí jsou pak obrázky uvedené v příloze, které jsou nepostradatelné při sestavování potravních řetězců a které budou volně k dispozici všem učitelům. V závěru praktické části jsou uvedeny odpovědi čtyř aktivně učících pedagogů na otázky týkající se využití zpracovaného návrhu vyučovací hodiny s tímto tématem.

Téma aktivizačních metod jsem si vybrala především proto, jelikož pojednává o aktuální a velmi žádané problematice, kterou lze dosáhnout nově stanovených výukových cílů. Motiv potravních řetězců jsem si zvolila z důvodu jejich opomíjení, ale především proto, že je to téma velmi obsáhlé a lze v něm zahrnout velké množství informací, aplikovatelných na skutečné problémy v přírodě, o kterých by děti měly vědět, zamyslet se nad nimi a zaujmout vůči nim určitý postoj.

TEORETICKÁ ČÁST

2 Aktivizační metody ve vztahu ke kurikulárním dokumentům

Pojetí slova kurikulum pochází z latinského *curriculum* (běh, závodní dráha), v přeneseném významu pak vyjadřuje posun po plánované cestě. V současné době existuje více než stovka definic kurikula, které mají vztah k různým vzdělávacím koncepcím a jednotlivým výkladům.

Průcha (2009) definoval kurikulum ve své knize takto:

Kurikulum je obsah vzdělávání, který zahrnuje všechny zkušenosti, kterých žáci nabývají ve škole a vztahujících se k činnostem prováděných ve škole, jejich plánování a hodnocení.

Od roku 2004 probíhají v České republice reformy ve všech oblastech podle Národního programu reforem ČR v rámci EU a naplnění cílů Lisabonské strategie. Jednou z těchto reforem je i školská reforma, která se zaměřila hlavně na změny v kurikulu (web1). Prvotní myšlenku, kterou reforma přináší, je změna pohledu na požadované cíle vzdělávání. Hlavním cílem vzdělávání by podle ní mělo být osvojení si klíčových kompetencí. Termínem kompetence jsou označovány schopnosti a dovednosti, které lze uplatnit v praktickém životě. Jedná se například o spolupráci ve skupině, schopnost vyjádřit a zastávat svůj vlastní názor a podobně.

Proto bychom žáky měli jako učitelé vybavovat nejen množstvím znalostí a informací, které budou moci dále použít při nejbližších přijímacích zkouškách, ale také schopnostmi a dovednostmi uvedenými výše, které pro ně budou zejména při výkonu zaměstnání velmi důležité. Reforma by tedy měla učitelům pomoci k tomu, aby přestali klást takový důraz na učivo, ale aby jej kladli i na schopnost s ním zacházet. K tomu, jak s učivem zacházet a jak nabyté znalosti využít v praktických situacích, napomáhá právě aktivizační výuka a s ní spojené metody. Tyto metody mohou mít krátkodobý nebo dlouhodobý charakter. Nejlepší způsob výuky spočívá v kombinaci klasické a aktivizační výuky (Kotrba, Lacina 2011). Školská reforma se dále týká zajištění rovnosti ve vzdělávání, zaměřuje se na individuální přístup a potřeby žáků, na celoživotní vzdělávání a uplatnění absolventů na

mezinárodním trhu práce (web2). Zásadní cíl reformy by se dal tedy shrnout do prohlášení, že žáci by toho měli více umět namísto znát.

Kurikulární dokumenty, které podléhaly reformě, jsou na státní a školní úrovni. Státní úroveň představuje Bílá kniha – též Národní program rozvoje vzdělávání v České republice a Rámcový vzdělávací programy (RVP). RVP se vydávají pro jednotlivé obory a určují povinný obsah a podmínky vzdělávání žáků. RVP nevymezují využití jednotlivých forem výuky, tedy využití aktivizačních metod (Hynková 2011).

Školní úrovně kurikulárních dokumentů představují školní vzdělávací programy (ŠVP). Hlavním cílem reformy ŠVP je osvojení si klíčových kompetencí žáky, pomocí navržených výukových metod nebo navržených aktivizačních metod k realizaci výuky (Hynková 2011). V následujících kapitolách je rozpracována bližší charakteristika kurikulárních dokumentů.

3 Národní ústav pro vzdělávání

Národní ústav vzdělávání (NÚV) vznikl 1. července 2011, a to sloučením Národního ústavu odborného vzdělávání (NÚOV), Výzkumného ústavu pedagogického v Praze (VÚP) a Institutu pedagogicko-psychologického poradenství ČR (IPPP ČR). Posláním Národního ústavu pro vzdělávání je všestranně pomáhat rozvoji všeobecného, odborného, uměleckého a jazykového vzdělávání, a podporovat školy v oblasti pedagogicko-psychologického, výchovného a kariérového poradenství a dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. NÚV zajišťuje tvorbu rámcových vzdělávacích programů a pomáhá školám s vytvářením vlastních vzdělávacích programů, a následném zaváděním do výuky. Věnuje se jak počátečnímu vzdělávání ve školách, tak dalšímu, tzv. celoživotnímu vzdělávání pro dospělé.

NÚV má několik cílů. Jedním z nich je například inovace ve výuce, individuální přístup k žákům a studentům a modernizace škol. Neméně důležitá je problematika žáků s nejrůznějším způsobem znevýhodnění. V tomto případě NVÚ usiluje o to, aby byl těmto žákům poskytnut rovný přístup ke vzdělávání, a aby se jim dostalo patřičného poradenství. Z toho důvodu, je nutné se zabývat pedagogicko-psychologickým, výchovným a kariérovým poradenstvím, stejně tak jako primární prevencí rizikového chování. Dále se věnuje okruhu problémů spojených se získáváním kvalifikací a jejich uznávání, a to jak v rámci ČR, tak v celoevropském měřítku. NVÚ sleduje uplatnění absolventů škol na pracovním trhu, zdali pracují ve svém oboru a nezaměstnanost (web3).

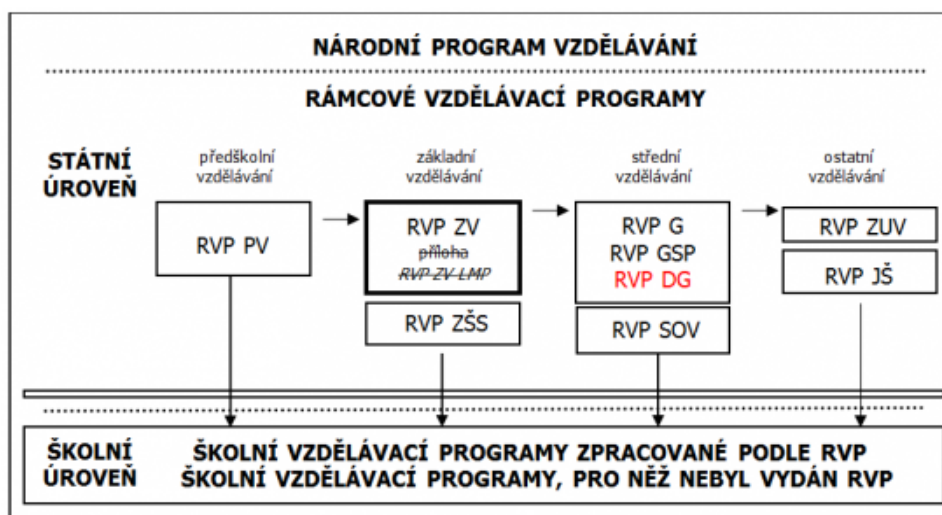
3.1 Národní program vzdělávání

Národní program rozvoje vzdělávání v České republice vznikl podle usnesení vlády České republiky č.277 a to 7.dubna 1999, která v něm potvrdila hlavní cíle vzdělávací politiky. Schválené cíle se staly základem „Koncepce vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy v České republice“, jež byly následně zveřejněny Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy dne 13. května 1999. Ministerstvo se touto koncepcí zavázalo k zásadě, že rozvoj školství a všech dalších vzdělávacích aktivit, participujících se na utváření národní vzdělanosti, se bude vyvozovat z obecně přijatého rámce vzdělávací politiky a přesně daných střednědobých a dlouhodobých záměrů, které mají být zveřejněny v podobě závazného vládního dokumentu, tzv. „Bílé knihy“. Česká Bílá kniha je pojata jako systémový projekt, stylizující myšlenková východiska, rozvojové programy a obecné záměry, které by měly být

rozhodující pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu. Má se stát závazným základem, ze kterého budou vycházet konkrétní realizační plány rezortu, přesahující do širší sféry vzdělávání. Současně je však česká Bílá kniha veřejným dokumentem, který by měl být pravidelně kriticky zkoumán, a s ohledem na změny společenské situace revidován a obnovován.

Na základě Národního programu rozvoje vzdělávání v České republice, tzn. Bílé knihy a zákona č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání byla vytvořena soustava dvouúrovňového kurikula. Tato soustava zahrnuje státní a školní úroveň (*obr. 1*). Jedná se o kurikulární dokumenty stanovené pro vzdělávání žáků a studentů od 3 do 19 let. Dokumenty jsou volně přístupné a veřejné.

Státní úroveň představuje Národní program rozvoje vzdělávání a Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Národní program vzdělávání formuluje vzdělávání jako celek a RVP definují závazné rámce vzdělávání pro jednotlivé etapy vzdělávání. Školní úroveň je tvořena Školními vzdělávacími programy (dále jen ŠVP), které navazují na RVP a musí být s nimi v souladu. ŠVP si každá škola vytváří sama, a následně je povinna podle těchto programů učit. Proto je ŠVP tvořen s ohledem na místní podmínky a specifické potřeby školy (*web3*).



Obrázek 1- Systém kurikulárních dokumentů. Zdroj: *web4*

Legenda: RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání; RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání; RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální; RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání; RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia; RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou; RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia; RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání; RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky. Příloha rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (RVP ZV – LMP) byla zrušena. Podle Individuálního vzdělávacího plánu se budou žáci vzdělávat na základě doporučení poradenského zařízení.

4 Rámcově vzdělávací program

Obecně závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů škol všech oborů vzdělávání v předškolním, základním, základním uměleckém, jazykovém a středním vzdělávání tvoří rámcový vzdělávací programy (RVP). V České republice byly do vzdělávání zavedeny zákonem č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Rámcové vzdělávací programy vycházejí z nové strategie vzdělávání, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. Vyplývají z koncepce společného vzdělávání a celoživotního učení, formulují očekávanou úroveň vzdělání stanovenou pro všechny absolventy jednotlivých etap vzdělávání a podporují pedagogickou autonomii škol a profesní odpovědnost učitelů za výsledky vzdělávání (web5).

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání vznikl v návaznosti na Bílou knihu, a to v letech 2001-2004, jako klíčový dokument, který upřesňuje požadavky státu ustanovením rámce v podobě obsahu, cílů a očekávaných výstupů v oblasti základního vzdělávání. RVP ZV vychází z nového pojetí základního vzdělávání, klíčových cílů školy a funkcí, realizaci kvalitní školní výuky a strategií učení. Zejména se jedná o změnu v hierarchii cílů vzdělávání, kde namísto tradiční triády zahrnující vědomosti, dovednosti a návyky s důrazem na memorování velkého množství poznatků nejlépe v hotové podobě, se má nyní zaměřit na všestrannou kultivaci dětské osobnosti, o celkový rozvoj v oblasti kognitivní, v oblasti kompetencí, hodnot a postojů (Spilková a kol. 2005). Podle Jeřábka a Tupého (2005) je základním cílem vzdělávání vybavit žáky takovým souborem klíčových kompetencí, které jsou považovány za "soubor komplexních způsobilostí využitelných v životě a v dalším vzdělávání".

Současný RVP ZV se skládá ze 4 částí. Část A zahrnuje vymezení RVP ZV v systému kurikulárních dokumentů. Část B charakteristiku základního vzdělávání. Část C pojetí a cíle základního vzdělávání, klíčové kompetence, vzdělávací oblasti, průřezová témata a rámcový učební plán. Poslední část D vymezuje vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, vzdělávání žáků nadaných a mimořádně nadaných, materiální,

personální, hygienické, organizační a jiné podmínky pro uskutečňování RVP ZV a zásady pro zpracování, vyhodnocování a úpravy školního vzdělávacího programu (web5).

4.1 Cíle základního vzdělávání

Základní vzdělání by mělo žákům pomoci formovat a rozvíjet klíčové kompetence a přinést spolehlivý základ všeobecného vzdělání, které má být zaměřeno především na situace blízké životu a na praktické jednání. V základním vzdělání se proto usiluje o naplnění cílů vycházejících z této myšlenky, to znamená vybavit každého žáka potřebnými schopnostmi, dovednostmi, vědomostmi, postoji a hodnotami, které mohou umožnit žákům další vzdělávání a profesní růst. To je spojené s možností žáků osvojit si strategie učení, a správnými učitelskými metodami je motivovat pro celoživotní vzdělávání. V tomto směru je dále velmi důležité rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat, a respektovat práci a názory druhých, podněcovat žáky k řešení problémů a vést je k účinné otevřené komunikaci mezi svými vrstevníky i pedagogy, což je i jedním z cílů úspěšné socializace. Neméně důležité je rozvíjet citlivé vztahy nejen k lidem, ale také k přírodě a rozvíjet tak fyzické, duševní a sociální zdraví dětí. Jedním z důležitých cílů, zejména v dnešní době, je vést žáky k toleranci a ohleduplnosti k jiným lidem, k lidem jiných duchovních a kulturních hodnot a učit je, jak s těmito lidmi společně žít. Tomu napomáhá jedno z průřezových témat, multikulturní výchova. Nicméně cílem tohoto tématu není zapudit žákovu osobnost, ale naopak vést žáky k tomu, aby se projevovali jako svébytné a svobodné osobnosti, aby nezapomínali na svá práva, ale zároveň plnili své povinnosti. Také je velmi žádoucí vytvářet prostřednictvím pozitivně zdravých vztahů potřebu projevovat pozitivní city v chování a v prožívání životních situací (web5), (Kalhous, Obst 2009).

4.1.1 Klasifikace výukových cílů

Vyučování vždy směřuje k určitému cíli, což se projevuje ve změnách týkajících se vědomostí, rozvoji schopností a dovedností. Úkolem vyučování je tedy předávat žákům nové vědomosti, na což navazuje rozvoj potřeby dalšího vzdělávání a kooperativní vztahy. Na základě toho, co chce učitel žáky naučit, rozdělujeme cíle na kognitivní, afektivní a psychomotorické. Tyto tři roviny vyhovují požadavkům na komplexnost výukových cílů, kterou ale není možné naplnit při každé vyučovací hodině. V některých předmětech budou převažovat cíle kognitivní, v jiných třeba afektivní nebo psychomotorické.

Důležité ovšem je, aby učitel s těmito cíli systematicky pracoval, akceptoval jejich vzájemnou propojenost a dbal na konzistentnost, kontrolovatelnost a přiměřenost všech tří cílů (Kalhous, Obst 2009).

Kognitivní cíle

Kognitivní cíle jsou vydedukovány ze základních oblastí poznání jako je například věda a umění. Reprezentují to, čemu mají pedagogové naučit, jak mají danou látku žákům zprostředkovat, co je klíčové, aby si žáci osvojili, pochopili a začlenili do svého systému poznání. Proto je velmi důležité, aby si učitel předem stanovil, zda bude učivo žákům pouze reprodukovat, popřípadě zdali je nutné daný vztah vysvětlit. Žáci by si měli být jistí, co se od nich očekává, aby věděli, zdali zvládají učivo na předepsané úrovni (Švarcová 2005), (Kalhous, Obst 2009).

4.1.1.1.1 Taxonomie kognitivních cílů podle Blooma

Detailní taxonomii kognitivních cílů rozpracoval B.S. Bloom ve druhé polovině 20. století. Skládá z šesti hlavních skupin:

- Zapamatování
- Porozumění
- Aplikace
- Analýza
- Syntéza
- Hodnotící posouzení

Víceúrovňové uspořádání jednotlivých kategorií vzešlo z hypotézy, že abychom dosáhli vyšší cílové kategorie, je třeba důkladně zvládnout příslušné učivo z nižší úrovně. Například k porozumění určité látky je potřeba nejprve jeho zapamatování, k aplikaci je nutno porozumění a tak dále. Zapamatování znalostí je první složkou taxonomie a také hlavní psychologický proces, který je v ostatních kategoriích pouze jednou z částí mnohem složitějšího procesu sdružování, posuzování a reorganizace. Porozumění je chápáno jako konfrontace studentů s komunikací, která může být slovní, ale i psaná a výsledkem tohoto střetnutí bude schopnost studentů získané informace, materiály či nápady interpretovat, jinak formulovat nebo znovu vysvětlit. Ve fázi aplikace dochází k přenesení naučeného do situací,

kteře jsou pro jedince nové. Můžee se jednat například o schopnost aplikovat sociální vědecké zevšeobecňování na aktuální sociální problémy. Schopnost aplikovat vědecké principy, postuláty nebo poučky v nových situacích, nebo dovednost v uplatňování principů činnosti demokratických skupin k účasti ve skupinových a společenských situacích.

Na poněkud pokročilejší úrovni než dovednosti porozumění a aplikace jsou ty, které se podílejí na analýze. V porozumění je kladen důraz na pochopení významu a záměru materiálu. V aplikaci vše záleží na zapamatování a použití vhodného materiálu k příslušnému zobecnění nebo zásadám. Analýza zdůrazňuje rozložení sdělení na jednotlivé součásti, zjišťování vztahů mezi těmito částmi a způsobem, jakým jsou uspořádány. Žák by měl být v této fázi schopen rozlišit fakta od hypotéz, argumenty od závěrů nebo podstatné informace od nepodstatných. Syntéza je definována jako spojování prvků a částí tak, aby tvořily celek. Kombinací těchto prvků a částí pak vzniká struktura, která předtím neexistovala. K tomu je potřeba rekombinace částí předchozích zkušeností s novým materiálem. S tím se pojí umění vyhledávat prvky z různých pramenů či odvětví a skládat je do těchto nových útvarů. Hodnocení, nejvyšší kategorie kognitivních cílů, je považována za složitý proces, který zahrnuje kombinaci všech předešlých kategorií a je zároveň spojovacím článkem s oblastí cílů afektivních. Jedná se o schopnost žáka posoudit hodnoty nápadů, myšlenek, prací a způsobu řešení z pohledu nějakého kritéria nebo normy.

(Bloom 1956), (Kalhous, Obst 2009).

Mezi prvními třemi kategoriemi platí určitý stupňovitý vztah, naopak poslední tři kategorie jsou na těchto prvních leckdy málo závislé, což ukazují pozdější výzkumy (Byčkovský a kol. 1981).

4.1.1.1.2 Taxonomie kognitivních cílů podle B. Niemierka (Kalhous, Obst 2009)

Niemierko rozděluje kognitivní cíle na dvě základní úrovně osvojení a každou z nich dále člení.

1. Úroveň: Vědomosti
 - Zapamatování poznatků
 - Porozumění poznatkům
2. Úroveň: Dovednosti
 - Používání vědomostí v typových situacích
 - Používání vědomostí v problémových situacích

Afektivní cíle

Afektivní cíle jsou odvozeny z hodnotové orientace společnosti. Jsou charakteristické tím, co je potřeba, aby žáci poznali, následně to pochopili, přijali za své a řídili se tím ve svých dalších budoucích jednáních. Učitel při přípravě na vyučovací hodinu, by měl promýšlet obsah každého tematického celku z hlediska afektivních cílů, a být si vědom toho, jak a ve kterých rovinách může dané téma ovlivnit postoje žáků. V dnešní společnosti, která není příliš humánní a ekologická, je třeba žáky vést k základním etickým hodnotám již od útlého věku. Mezi tyto hodnoty patří například úcta k životu, vztah k přírodě a vztah k poznání, který je základním stavebním kamenem pro vzdělávání (Švarcová 2005), (Kalhous, Obst 2009).

4.1.1.1.3 Taxonomie afektivních cílů podle D. B. Kratwohla

Kratwohlova taxonomie pracuje s pěti kategoriemi:

1. Přijímání
2. Reagování
3. Oceňování hodnoty
4. Integrovaní hodnot
5. Integrace hodnot v charakteru

První dvě úrovně zaměřují postoj, vnímavost a pozornost žáka k učebnímu materiálu se skutečným učením nebo změnami ve studentovi, které jsou výsledkem výuky (učení).

Teprve na třetí úrovni, kdy studenti oceňují hodnoty, začíná skutečný proces učení tím, jak porovnávají nový materiál se svými stávajícími nápady, postoji a vědomostmi. Studenti na této úrovni mohou své hodnoty formulovat, bránit je, a zdůvodňovat. Čtvrtá úroveň, organizace, kterou Krathwohl identifikoval, popisuje proces žáka při vytváření a organizování hodnotových systémů s ohledem na afektivní učení, ke kterému došlo. Pátá a poslední úroveň taxonomie, charakterizace, se týká způsobu, jakým je jednotlivec nyní charakterizován zevšeobecněným, komplexním souborem hodnot a filozofií života a učení. (Krathwohl 1964).

Psychomotorické cíle

Psychomotorické cíle jsou založeny na činnostech, k jejichž naplnění směřujeme. Mohou představovat soubory kompetencí, které jsou v průběhu vzdělávání osvojovány. Učitel tyto cíle stanoví na základě toho, jaké výcvikové dovednosti mají žáci získat. Může to být například dovednost práce s přístrojem, správná výslovnost v cizích jazycích, nebo správná a přesná koordinace pohybů při sportovním výkonu (Švarcová 2005), (Kalhous, Obst 2009).

4.1.1.1.4 Taxonomie psychomotorických cílů podle H. Davea (Kalhous, Obst 2009)

Jednotlivé kategorie jsou vyvozeny z fází utváření pohybových dovedností, kdy jsou jednotlivé pohybové úkony prováděny nejdříve pod plnou vědomou kontrolou a postupně dochází k jejímu zpřesňování až úplné automatizaci. Tato taxonomie obsahuje pět kategorií:

1. Imitace
2. Manipulace
3. Zpřesňování
4. Koordinace
5. Automatizace

Imitace

Imitace neboli nápodoba je první úrovní psychomotorické činnosti. Důležitá je především pro děti mladšího školního věku, pro které jsou zdlouhavé výklady velmi náročné na pozornost, a proto je nejlepším způsobem, jak je něčemu naučit právě přesná ukázka, kterou následně napodobují.

Manipulace

Ve fázi manipulace je již žák schopen vykonat určitou činnost podle slovního návodu a je schopen vybrat si mezi vhodnou/nevhodnou, požadovanou/nežádoucí činností.

Zpřesňování

V této fázi žák provádí požadovanou činnost s již větší jistotou, a především s větší přesností a efektivností. Dosud byly pohyby spíše nekoordinované, nepřesné a neúsporné s velkým podílem nežádoucích souhybů.

Koordinace

Pro koordinaci je charakteristické provedení několika různých činností řazených za sebou v určitém předepsaném sledu. V této fázi hraje významnou roli prostorová orientace a povědomí o přesné poloze a pohybech našich končetin. Kontrola pohybových výkonů by měla být vnitřně soudržná.

Automatizace

Automatizací se rozumí úplné zvládnutí pohybových činností, jejich zapsání do paměti a umění znovu vybavení v jakékoli situaci. Tyto pohyby tak vedou k maximální účinnosti příslušných psychomotorických dovedností, s co možná nejmenším vynaložením energie. Tato fáze není samozřejmostí, a ne všichni jedinci této fáze dosáhnou.

4.2 Cíle aktivizační výuky

Pokud se ohlédneme zpět do historie, již J.A. Komenský uplatňoval aktivní učení. Lze říci, že aktivizační metody z tohoto postoje nepřímo vycházejí a vyzdvihují smysl osobního prožitku. Jejich základ spočívá ve skutečnosti, že člověk je schopen si zapamatovat větší množství informací, pokud v procesu expozice využije více smyslových orgánů. Zapamatování umocňuje i to, když něco žák zažije nebo vyzkouší “na vlastní kůži”. Prožitek je poté výrazně silnější a zanechá v žákovi hlubší paměťové stopy (Kotrba, Lacina 2011). Cíle výuky, kde se využívají aktivizační metody se příliš neliší od toho, jak byly chápány cíle výuky, podle již zmíněného J.A. Komenského. Mezi ty například patřilo spojení školy se životem, nebo umět vzbudit v dětech zájem, který je potřebný ke zdárnému průběhu výukového procesu (Černá 2014). Pouze jsou v současné době více vnímány a diskutovány v souladu s návrhem a postupnou realizací již zmíněné kurikulární reformy. Ta považuje za důležité především vyšší zapojení studenta do výukového procesu a klade též důraz na posílení role pedagoga, který představuje podporovatele k budování celkové osobnosti studenta. Proto je dalším cílem aktivizačních metod změnit statické monologické metody v dynamickou formu, která vtáhne žáky přirozeným způsobem do problematiky a zvýší tak jejich zájem o probíranou látku. Další výhodou aktivizačních metod je změna vztahu mezi pedagogem a žáky. Pedagog se v takové výuce nezříká své dominantní role ve třídě, jen dává větší prostor žákům, aby se mohli lépe rozvíjet a seberealizovat.

Vzhledem k dnešnímu rychlému rozvoji výrobních technologií nevíme, co budou dnešní děti za několik let potřebovat. Proto by se mělo vzdělání stavět na určitém množství vhodně propojených poznatků, a především by se měl klást velký důraz na dovednosti. Ty mají totiž nadčasový význam, který umožňuje rychle se adaptovat potřebám dalšího vzdělávání i pozdějšího zaměstnání. K těmto dovednostem můžeme přiřadit umění učit se, být tvořivý, schopnost řešit problémy a komunikovat s lidmi, zacházet s technikou, umět spolupracovat, objevovat a rozvíjet vlastní schopnosti. Jelikož není možné se naučit všechno, hledí se na výběr učiva, co je pro žáky důležité a co ve skutečném životě opravdu využijí. S tím jsou úzce propojené i metody práce, které nám zajistí co největší a nejkvalitnější trvalost poznání. Dnes už je nepochybně dokázáno, že jedinec si zapamatuje nejvíce to, co sám vyvodil, prakticky si vyzkoušel, o něčem diskutoval, nebo co vysvětloval druhým. Z toho

důvodu se zařazují takové způsoby výuky, které by neměly být jen pouhým předáváním hotových poznatků, jak je tomu u transmisivní výuky, ale vychází se z aktivní práce žáků ve skupinách (aktivizační metody výuky) a z propojení poznání mezi různými předměty.

Nové pojetí vzdělávání dává sice učitelům větší pravomoci, ale zároveň i požaduje větší odpovědnost při vedení a přípravě výuky. Je na učitelích, aby stanovili nejvhodnější učivo i metody, kterými učivo žákům předloží. Cíleněji reagují na potřeby a zájmy konkrétních žáků i na požadavky jejich rodičů. Podobným způsobem učilo nespočet učitelů již dříve. Cílem tedy je, aby se takový styl práce stal rozšířený v týmech učitelů všech škol. Všechny nastíněné změny by měly ústít především k tomu, že se žáci budou učit rádi, získají dovednosti, které budou dávat smysl a které budou moci uplatnit v dalším životě a zaměstnání, ať už doma nebo v zahraničí. Změny v kurikulárních dokumentech by měly způsobit i takové vztahy ve školách, jejichž výsledkem budou samostatní, sebevědomí a aktivní lidé, kteří budou odpovědní vůči svému okolí i vůči sobě (Kotrba, Lacina 2011).

4.3 Klíčové kompetence

Klíčové kompetence reprezentují soubor schopností, dovedností, vědomostí, postojů a hodnot, které jsou podstatné pro osobní rozvoj a uplatnění každého jedince ve společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných mezi lidmi. Smyslem vzdělávání je vybavit žáky těmito kompetencemi na takové úrovni, která je pro ně dostupná.

Na konci základního vzdělání, nelze tedy považovat úroveň klíčových kompetencí za finální. Nabité schopnosti, dovednosti a vědomosti však tvoří důležitý základ žáka pro další učení, vstup do života nebo pracovního procesu. Jedná se tudíž o dlouhodobý a složitý proces, který začíná již v předškolním vzdělávání, pokračuje v základním a středním vzdělávání a postupně se dotváří v průběhu celého života. Klíčové kompetence nelze považovat jako jednotlivé izolované předměty, neboť se prolínají a měly by být tudíž rozvíjeny jako součást všeobecného základu vzdělávání (Průcha a kol. 2003). Proto k jejich rozvíjení a utváření směřuje a přispívá obsah vzdělávání, aktivity i činnosti, které ve škole probíhají (web5).

Za klíčové kompetence (*tabulka 1*) základního vzdělání lze považovat (vypracováno podle Belz a Siegrist 2001):

- Kompetence k učení
- Kompetence komunikativní
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence občanské
- Kompetence pracovní

Tabulka 1 – Klíčové kompetence základního vzdělání

Kompetence k učení	
Na konci základního vzdělání žák:	
▫	vybírá a využívá pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie
▫	plánuje, organizuje a řídí vlastní učení
▫	vyhledává a třídí informace a efektivně je využívá v procesu učení a praktickém životě
▫	operuje s obecně užívanými termíny, znaky a symboly
▫	uvádí věci do souvislostí a propojuje je do širších celků poznatky z různých vzdělávacích oblastí
▫	samostatně pozoruje, experimentuje a získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje
▫	poznává smysl a cíl učení, má pozitivní vztah k učení
Kompetence komunikativní	
Na konci základního vzdělání žák:	
▫	formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu
▫	naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje
▫	rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků

<ul style="list-style-type: none"> ▫ využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro účinnou komunikaci s okolním světem
<ul style="list-style-type: none"> ▫ využívá získané komunikativní dovednosti k vytváření vztahů
<p>Kompetence k řešení problémů Na konci základního vzdělání žák:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▫ vnímá problémové situace ve škole i mimo ni
<ul style="list-style-type: none"> ▫ vyhledá informace vhodné k řešení problému
<ul style="list-style-type: none"> ▫ využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení
<ul style="list-style-type: none"> ▫ samostatně řeší problémy
<ul style="list-style-type: none"> ▫ ověřuje prakticky správnost řešení problémů
<ul style="list-style-type: none"> ▫ kriticky myslí a tvoří uvážlivá rozhodnutí
<p>Kompetence sociální a personální Na konci základního vzdělání žák:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▫ účinně spolupracuje ve skupině, podílí se společně s pedagogy na vytváření pravidel práce v týmu
<ul style="list-style-type: none"> ▫ podílí se na utváření příjemné atmosféry v týmu
<ul style="list-style-type: none"> ▫ přispívá k upevňování dobrých mezilidských vztahů
<ul style="list-style-type: none"> ▫ přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy
<ul style="list-style-type: none"> ▫ oceňuje zkušenosti druhých lidí
<ul style="list-style-type: none"> ▫ vytváří si pozitivní představu o sobě samém
<ul style="list-style-type: none"> ▫ ovládá a řídí svoje jednání a chování tak, aby dosáhl pocitu sebeuspokojení a sebeúcty
<p>Kompetence občanská Na konci základního vzdělání žák:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▫ respektuje přesvědčení druhých lidí, váží si jejich vnitřních hodnot

<ul style="list-style-type: none">▫ chápe základní principy, na nichž spočívají zákony a společenské normy, je si vědom svých práv a povinností ve škole i mimo školu
<ul style="list-style-type: none">▫ chová se zodpovědně v krizových situacích i v situacích ohrožujících život a zdraví člověka
<ul style="list-style-type: none">▫ respektuje, chrání a ocení naše tradice a kulturní i historické dědictví
<ul style="list-style-type: none">▫ chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy
<p style="text-align: center;">Kompetence pracovní</p> <p style="text-align: center;">Na konci základního vzdělání žák:</p>
<ul style="list-style-type: none">▫ používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení
<ul style="list-style-type: none">▫ dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky
<ul style="list-style-type: none">▫ přistupuje k výsledkům pracovní činnosti z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých a ochrany životního prostředí
<ul style="list-style-type: none">▫ využívá znalosti a zkušenosti získané v jednotlivých vzdělávacích oblastech v zájmu vlastního rozvoje
<ul style="list-style-type: none">▫ orientuje se v základních aktivitách potřebných k uskutečnění podnikatelského záměru

Aktivní vyučování je velmi přínosným nástrojem pro rozvoj a dosažení klíčových kompetencí. Jedná se zejména o rozvoj k učení řešení problémů, personálních, sociálních i občanských a v neposlední řadě komunikativních kompetencí. V těchto oblastech se metody zaměřují na osobnost žáka, kde povzbuzují k přijímání zodpovědnosti za vlastní vklad do výuky, dále pak rozvíjí vzájemnou spolupráci a komunikativní dovednosti. Zde se jedná především o dovednosti v oblasti verbální komunikace, při které se rozvíjí schopnost srozumitelně a utřídně prezentovat své myšlenky. Aktivní vyučování také velmi přispívá k rozvoji sociálních vztahů, a to tak, že učí žáky přiměřeně reagovat na hodnocení svého vystupování a zároveň umět přijmout radu nebo kritiku (Sitná 2009).

4.4 Vzdělávací oblasti

Obsah základního vzdělávání je v RVP ZV orientačně rozčleněn do devíti vzdělávacích oblastí. Ty se mohou dále diferencovat na jeden nebo více vzdělávacích oborů.

- Jazyk a jazyková komunikace
- Matematika a její aplikace
- Informační a komunikační technologie
- Člověk a jeho svět (jen v oblasti primárního vzdělávání)
- Člověk a společnost
- Člověk a příroda
- Umění a kultura
- Člověk a zdraví
- Člověk a svět práce

Vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů se ve školních vzdělávacích programech třídí do vyučovacích předmětů. Na učivo jednotlivých vyučovacích předmětů navazují tzv. průřezová témata, která rozšiřují kurikulum o aktuální problematiku současného světa (Maňák a kol. 2008). V hodinách věnovaných právě průřezovým tématům je ideální čas na rozšíření. Vzhledem k tématu diplomové práce, kterou jsou potravní řetězce, si více nastíníme oblast člověk a příroda.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda ukazuje žákům i využití přírodovědných poznatků, metod pro inspiraci či rozvoj nejrůznějších oblastí lidské aktivity, začínaje různými technologiemi, konče filozofií. Ukazuje jim přírodní vědy jako nezastupitelnou součást lidské kultury, čímž o ně zvyšuje zájem, který lze podpořit i nejrůznějšími exkurzemi, laboratorními pracemi, výzkumy či jinými didaktickými metodami. Právě v rámci laboratorních činností, které řadíme k tradičním metodám vyučování, lze využít některých z aktivizačních výukových metod, například skupinovou výuku (web3).

4.4.1 Člověk a příroda

Vzdělávací oblast Člověk a příroda v základním vzdělávání zahrnuje okruh problémů souvisejících se zkoumáním a poznáváním přírody. Poskytuje žákům metody pro komplexnější porozumění přírodním faktům a jejich zákonitostem. Žáci v rámci této oblasti dostávají příležitost poznávat přírodu jako systém, do kterého jako živé organismy také náleží. Součástí poznání je zároveň i pochopení důležitosti udržování rovnováhy v přírodě, včetně případných ohrožení plynoucích z přírodních procesů nebo ze zásahů člověka do přírody. Vzdělávací obory spadající pod oblast člověk a příroda jsou Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis. Obor, kterému je téma diplomové práce nejbližší je Přírodopis, který se dále člení do osmi tematických celků,

- Obecná biologie a genetika
- Biologie hub
- Biologie rostlin
- Biologie živočichů
- Biologie člověka
- Neživá příroda
- Základy ekologie
- Praktické poznávání přírody

z nichž nejbližší problematice potravních řetězců je celek biologie živočichů a základy ekologie. Badatelský a činnostní charakter výuky těchto tematických celků umožňuje žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů. Při výuce jsou významné zejména metody, při kterých žáci soustavně rozvíjí své dovednosti, učí se objektivně a spolehlivě pozorovat, experimentovat, vytvářet, měřit a ověřovat hypotézy o pozorovaných přírodních jevech. Nakonec také na základě výsledků analyzovat, a vyvozovat závěry. Tím dochází ke zlepšování kognitivních operací Bloomovy taxonomie i z těch nejvyšších úrovní (web5).

Tyto úrovně jsou stupňovitým uspořádáním otázek od nejnižšího, nejméně kultivovaného tázání a myšlení, až po nejvyšší stupeň duševní činnosti. Tím je hledání odpovědí na otázky, které vyžadují určité hodnocení a utváření vlastních soudů. Chápeme-li toto tázání jako souhrnný a opakující se proces, znamená to, že všechny typy a úrovně otázek mají své nenahraditelné místo, protože směřují ke zkoumání problému na

různých úrovních a k zapojení rozmanitých kognitivních postupů a druhů myšlení (Grecmanová, Urbanovská 2007).

V případě, že učitelovy otázky si žádají odpovědi, které přesahují úroveň základní paměti, začnou žáci samostatně myslet, využívat své osvojené poznatky, obhajovat vlastní názory a používat vlastní slovní zásobu. Kladením otázek dává učitel žákům najevo, že si jejich myšlení a názorů váží. Důležité je, aby si žáci byli vědomi svého učení jako souvislého toku myšlenek, informací a zkušeností. Učení totiž neprobíhá izolovaně, ale vždy je zasazeno do nějaké životní zkušenosti a učební minulosti studenta. Proto musíme žákům předkládat takové otázky, které jim usnadní propojení nového učiva s jejich existujícími vědomostmi a postoji, což je jeden ze základních principů aktivního vyučování. Z toho vyplývá, že nesmíme myslet na jednu izolovanou hodinu, ale naopak na celou zásobu významů, které si naši žáci vybudovali za celou dobu svého studia. Proto musí existovat komplexní systém, plán, který žáka vede jako průvodce celým učebním procesem (Grecmanová, Urbanovská 2007).

4.5 Průřezová témata

Jak jste si již mohli přečíst výše, průřezová témata patří mezi velmi důležitou část školních vzdělávacích programů, rozšiřující základní učivo o praktické vědomosti a dovednosti. Na téma potravní řetězce není zpravidla v hodinách přírodopisu vyhrazeno dost času, přestože je to téma, u kterého lze žáky poučit o celistvosti a provázanosti vztahů napříč celou rostlinou a živočišnou říší. Proto se zde okrajově zmíním o průřezových tématech, zejména o enviromentální výchově, do níž potravní řetězce zapadají a mohly by tak být v rámci těchto hodin dále rozvíjeny a diskutovány.

Průřezová témata představují v RVP ZV okruhy, které se zabývají aktuálními problémy současného světa, a stávají se tak zároveň významnou a nedílnou součástí základního vzdělávání. Průřezová témata mají silný výchovný aspekt a napomáhají charakterovému a osobnostnímu rozvoji žáků, především vytvářejí prostor pro formování jejich postojů a hodnotového systému. Obsah průřezových témat je rozpracován do tematických okruhů, které prolínající napříč vzdělávacími oblastmi. Tímto propojením

přispívají ke komplexnosti vzdělávání žáků a pozitivně ovlivňují proces utváření a rozvíjení klíčových kompetencí (Jeřábek, Tupý 2005). Průřezová témata tvoří povinnou součást základního vzdělávání a Šimoník (2003) k nim řadí tyto:

- Osobnostní a sociální výchova
- Výchova demokratického občana
- Výchova k myšlení evropských a globálních souvislostech
- Multikulturní výchova
- Environmentální výchova
- Mediální výchova

4.5.1 Environmentální výchova

Environmentální výchova vede žáky k pochopení celistvosti a složitosti vztahů mezi člověkem a životním prostředím. Umožňuje pozorovat a uvědomovat si dynamicky se vyvíjející vztahy mezi člověkem a prostředím za současného poznávání aktuálních hledisek ekologických, ekonomických, vědecko-technických, politických a občanských, z hledisek prostorových i časových a možnosti různých variant řešení environmentálních problémů. Mimo jiné vede žáky k aktivní účasti na ochraně a utváření prostředí. Přínos průřezového tématu k rozvoji osobnosti žáka je značný jak v oblasti vědomostí, schopností a dovedností, tak v oblasti postojů a hodnot. Environmentální výchova je rozdělena do tematických okruhů, které umožňují žákům pochopit celistvost problematiky vztahů člověka k životnímu prostředí a odpovědnosti stávající generace za život v budoucnosti. Tematické okruhy jsou následující:

- Ekosystémy
- Základní podmínky života
- Lidské aktivity a problémy životního prostředí
- Vztah člověka k prostředí

V tematickém okruhu Ekosystémy se vyskytuje les, pole, vodní zdroje, moře, tropický deštný les, lidské sídlo a kulturní krajina. Nejen tyto, ale i další ekosystémy jsou ucelenou částí přírody, ve které dochází k nesčetným mezidruhovým a vnitrodruhovým

vztahům, zahrnující již zmíněné potravní řetězce, jejichž tvorbou a využitím se zabývá praktická část diplomové práce (web5).

5 Školní vzdělávací program

Školní vzdělávací programy pro základní vzdělávání (dále jen ŠVP ZV) reprezentují školní úroveň kurikulárních dokumentů a jsou v souladu s RVP ZV, který je pro ně vydán. ŠVP ZV je povinný dokument, ustanovený školským zákonem (zákon č. 561/2004Sb.). Podle školních vzdělávacích programů, které si každá škola vypracovává sama, se realizuje vzdělávání individuálně podle typu a zaměření školy. Proto by v těchto dokumentech měly být zohledněny vzdělávací potřeby žáků, jejich reálné dispozice i skutečné podmínky, ve kterých je vzdělávání uskutečňováno (Walterová 2004). Obsah vzdělávání je ve ŠVP uspořádán do předmětů nebo jiných ucelených částí učiva, například do modulů. ŠVP vydává ředitel školy nebo školského zařízení. Tento dokument musí být zveřejněn na přístupném místě, tak aby do něj mohl každý nahlížet a pořizovat si z něj opisy a výpisy (web3).

5.1 Proces tvorby školních vzdělávacích programů

RVP ZV přesně stanovuje, jakou má mít ŠVP strukturu a náležitosti, které musí obsahovat. Na začátku ŠVP jsou k dispozici identifikační údaje školy a její charakteristika. Důležitou částí je charakteristika školního vzdělávacího programu, především jaké je zaměření školy, jaké má škola výchovné a vzdělávací strategie. Představuje, jak se věnovat a jak pracovat s žáky se speciálními vzdělávacími potřebami nebo s mimořádně nadanými žáky. Součástí je dále učební plán, učební osnovy a hodnocení žáků (web5).

Tvorba ŠVP je záležitostí celého školního sboru, nicméně specifickou roli zde má koordinátor a zejména ředitel školy, který program schvaluje a vydává. Vytváření ŠVP předchází přípravná fáze, která zahrnuje důkladné prostudování RVP ZV. Následuje kolektivní práce, při níž vznikají pracovní týmy, dochází k diskuzi, prostudování učebnic nebo analýze pomocných materiálů. Při tvorbě je nezbytná vlastní vize školy, v čem se chce škola profilovat a v čem se od ostatních škol lišit. (Maňák a kol. 2008). Vlastní tvorba ŠVP se zakládá na analýze vnějšího i vnitřního prostředí školy. Nepostradatelnou součástí je zamyslet se nad vytvořením učebního plánu, učebních osnov a vzdělávacích modulů. Dále se zařazují klíčové kompetence a aplikace průřezových témat.

Vlastní tvorba tedy předpokládá rozpracování RVP ZV do ŠVP ZV, popis personálního a materiálního zabezpečení výuky a vytvoření příloh, obsahujících zahraniční spolupráce nebo tradice školy. K finálním pracím patří obsahová revize, terminologická, pravopisná a formální (Jeřábek, Tupý 2005). Podle těchto autorů v sobě tvorba ŠVP zahrnuje několik rovin:

1. Legislativní rovinu – Čili povinnost vytvořit ŠVP v rámci státem stanovených pravidel, tzn. školský zákon, RVP.
2. Pedagogickou rovinu – Zahrnující spolupráci učitelů, možnost nahrazení zastaralých metod novými, profesní růst učitelů.
3. Evaluační rovinu – Stanovující podklad pro ucelený systém hodnocení žáků a autoevaluaci školy.
4. Společenskou rovinu – Věnující se prostředkům propagace školy a požadavky trhu práce.

5.1.1 Program čtením a psaním ke kritickému myšlení

S tvorbou a realizací ŠVP je úzce spjat program RWCT, což je mezinárodní komplexní vzdělávací program Reading and Writing for Critical Thinking (=Čtením a psaním ke kritickému myšlení). Tento program vznikl v roce 1997 na základě propojení znalostí a zkušeností odborníků ze všech částí světa. U nás v České republice byl tento vzdělávací program zahrnut od školního roku 1997/1998. Nabízí cestu, jak dosáhnout cílů, k nimž směřuje reforma školství. Usiluje tedy o rozvoj klíčových kompetencí, které jsou součástí RVP. Program je určen pro učitele a snaží se:

- rozvíjet vztahy a spolupráci mezi pedagogy z různých kultur a prostředí
- posilovat schopnost žáků kriticky myslet
- představit praktické metody výuky a naučit je, jak tyto metody používat a rozvíjet
- poskytnout učitelům úplnou soustavu obecných vyučovacích metod

Tento poměrně jednoduchý model tvoří základ pro plánování a realizaci vyučování a určuje jeho strukturu. Pomáhá nám realizovat efektivní výuku. V každé z jeho fází dochází k významným specifickým poznávacím aktivitám, které pozitivně ovlivňují efektivitu celého učebního procesu. Respektování principů a posloupnosti fází ve výuce pomáhá učitelům i žákům k dosažení stanoveného cíle, rozvoji vědeckého poznání a vytvoření schopnosti kriticky myslet. Model můžeme realizovat všude tam, kde jde o budování poznání. Zejména v učebních situacích, v nichž si mají žáci osvojit nové poznatky.

RWCT je velice komplexní a jeho cílem není pouze předat žákům hotové informace k naučení. Snaží se nabídnout mnoho cest, jakými lze docílit vytyčených cílů pomocí metod, které se v RWCT používají. Podle Grecmanové a Urbanovské (2007) se jedná o metody a strategie založené na aktivní spolupráci, vedou k metakognici, samostatnému rozhodování, k osvojení strategií učení i reflexi vlastní činnosti. Výhodiskem projektu RWCT se stal model EUR, který je jeho neodmyslitelnou součástí. Jedná se o třífázový model učení a myšlení, který zahrnuje fázi evokace, uvědomění si významu a reflexi (Grecmanová, Urbanovská 2007).

Třífázový model učení E-U-R

Tento poměrně jednoduchý model tvoří základ pro plánování a realizaci vyučování a určuje jeho strukturu. Pomáhá nám realizovat efektivní výuku. V každé z jeho fází dochází k významným specifickým poznávacím aktivitám, které pozitivně ovlivňují efektivitu celého učebního procesu. Respektování principů a posloupnosti fází ve výuce pomáhá učitelům i žákům k dosažení stanoveného cíle, rozvoji vědeckého poznání a vytvoření schopnosti kriticky myslet (Grecmanová, Urbanovská 2007).

5.1.1.1.1 Evokace

Je počáteční fází modelu EUR. V jejím průběhu si žáci samostatně, aktivně vybavují, co si o daném tématu myslí. Aby žák učivo lépe pochopil, snadněji si ho osvojil, zvnitřnil a uložil do dlouhodobé paměti musí být žák aktivní. Měl by se tedy aktivně zapojit do procesu učení. Důležité je, aby samostatně přemýšlel. Úkolem učitele je povzbuzovat žáky k myšlení a naslouchat jim. Samotná aktivita žáka v evokaci je nepostradatelná také k tomu,

aby se dostatečně zaktivizovaly všechny kognitivní procesy. Tato tzv. kognitivní rozcvička, navodí mimo jiné i procesy myšlení uplatňující se v dalších fázích učení. Ve fázi evokace dochází taktéž k vzbuzení zájmu žáků o dané téma. Žáci si sami pokládají otázky a chtějí na ně najít odpověď (Grecmanová, Urbanovská 2007).

5.1.1.1.2 Uvědomění si významu

Ve druhé fázi dochází k setkání žáků s novými informacemi a myšlenkami, které samostatně aktivně hodnotí, zpracovávají a porovnávají je se svými stávajícími představami o daném tématu. Na základě vlastní činnosti si žáci buď potvrzují nebo naopak vyvracejí své původní hypotézy a rozšiřují své vědomosti o nové poznatky. Pátrají po odpovědích na své otázky a nacházejí je, čímž je podporována jejich chuť učit se a objevovat nové a nové věci. Důležité také je, aby se žáci vraceli k místům, která pro ně nejsou úplně jasná a snažili se tato místa ať už s pomocí učitele, či ostatních žáků osvětlit. Díky odpovědím, které dostávají v této fázi na své otázky, dochází k ukládáním těchto nových informací do dosavadních vědomostních struktur. Tyto struktury se tak prohlubují, upevňují a docílí se tak hlubšího pochopení tématu (Steel et al. 1997).

5.1.1.1.3 Reflexe

V této závěrečné fázi žáci hodnotí, co nového se naučili, dotvářejí si novou představu o tématu a přemýšlejí, čemu se budou věnovat příště. Jedním z cílů této fáze je, aby žáci dokázali vyjádřit své myšlenky vlastními slovy, a aby tyto formulace dělal každý žák individuálně. (Hausenblas, Košťálová, 2006). Kromě prezentace svých myšlenek, je stejně důležité umět naslouchat názorům jiných, umět argumentovat a připustit si, že je možné přijmout do svého uvažování i názory druhých. Při této výměně názorů by se žáci měli cítit bezpečně a neměla by se tato fáze zaměřovat s procesem hodnocení. Pro tuto fázi je důležitý ještě jeden cíl, který se týká metakognitivních dovedností. Žáci totiž přemýšlí nejen o tématu jako takovém, ale učí se také přemýšlet nad tím, jak toto učení změnilo jejich myšlení a hodnoty. To znamená, že žáci by si měli uvědomovat, co se učí, ale zároveň také jak se to naučili a jakou metodou (Grecmanová, Urbanovská 2007).

Z výše popsaného modelu je patrné, že v sobě slučuje hned dva procesy, proces kognitivní a metakognitivní. Pokud je pro žáka proces učení srozumitelný, odnáší si z něj schopnost učit se, dovednosti a návyky pro celoživotní vzdělávání. Naznačená struktura EUR se může zpočátku projevovat jako lineární, nicméně ve skutečnosti je to cyklický proces, kde jednotlivé fáze přecházejí v průběhu učení jedna v druhou. Jestliže budeme vyvíjet snahu v konkrétní vyučovací jednotce aplikovat tento třífázový model učení společně s vhodnými aktivizačními metodami, budeme moci nepřetržitě pozorovat průběh učení žáků a zároveň je budeme moci lépe vést tímto procesem. Jako učitelé tak budujeme učební prostředí, ve kterém máme možnost aktivizovat myšlení žáků, inspirovat a motivovat žáky k učení, podněcovat v nich změnu a aktivně je zapojovat do učebního procesu.

Na konci takto strukturovaného učebního procesu se mění postupně role učitele. Na začátku je pouhým zprostředkovatelem informací, ale postupně se z něj stává učební partner, rádce a pomocník, který se sám může poučit a inspirovat ze znalostí svých žáků, a ti se tak stanou aktivními spolutvůrci učebního procesu (Grecmanová, Urbanovská 2007).

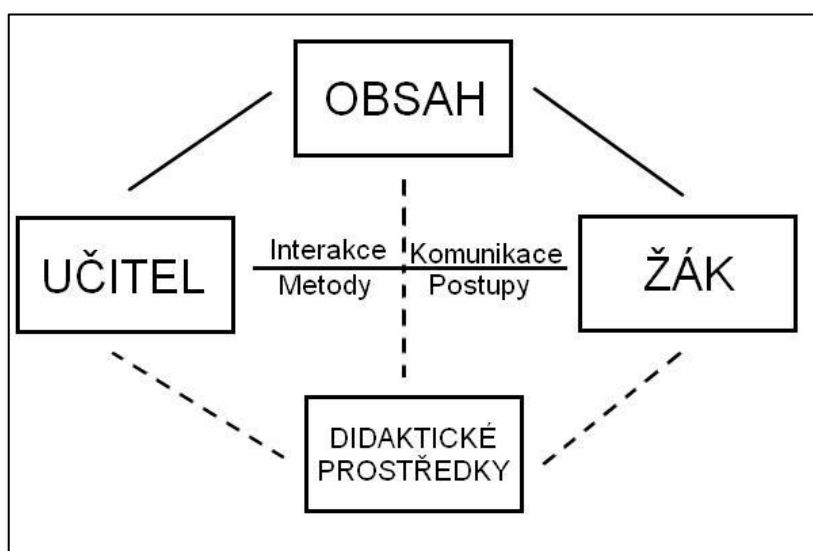
6 Výukové metody

Pojem metoda lze v obecném pojetí chápat jako cesty směřující k cílům, které jsou při uvědomělých činnostech nejdůležitějšími prostředky k dosažení určených záměrů (Maňák 1997). Je to označení pro určité prostředky, postupy a návody, pomocí kterých dosáhneme či se můžeme cíli přiblížit (Zormanová, 2012). V didaktice pod pojmem vyučovací metoda, rozumíme způsoby vědomého uspořádání činností učitele i žáků, které směřují k stanoveným cílům. Vyučovací metody podléhaly dlouhému historickému vývoji. Měnily se s ohledem na společenské a historické podmínky vyučování, v závislosti na charakteru školy jako instituce a na pojetí vyučovacího procesu v konkrétním období (Skalková 2007).

6.1 Výukové metody v edukačním procesu

Problematiku metod vysvětlujeme z hlediska celkového konceptu vyučovacího procesu. Právě skrze metody se naplňuje vazba cíle a obsahu pedagogického obsahu s jeho výsledkem, který se váže na změnu ve vědomostech, dovednostech, postojích a osobnostních vlastnostech žáků. Metody vyučování jsou spojené se specifikou vyučovacího předmětu a s určitými didaktickými úlohami. Proto je třeba vědět, jakým způsobem probíhá u žáků osvojování vzdělávacího obsahu. Vyučování je procesem vzájemné spolupráce učitele a žáků, a tudíž není možné metody uskutečňovat bez jejich cílevědomé součinnosti (Skalková 2007). Učitel se snaží pomocí výukových metod směřovat žáky k určité samostatnosti a vytvoření jejich specifického učebního stylu, což jim pomáhá při jejich dalších studiích. Z toho důvodu by měli žáci vědět, čemu se mají v dané hodině naučit a k čemu jim bude daná látka v budoucnu potřebná. Tyto informace, společně s výchovně-vzdělávacími cíli, by měly zaznít na úvodu každé vyučovací hodiny (Zormanová 2012). Proto se nepokládá za správné, hovořit o metodách vyučování a metodách učení samostatně, nýbrž by se tyto dvě složky měly propojovat. Žák, na kterého učitel působí, je zároveň i osobností, na jehož zájmech a vůli záleží. Dále jsou pro volbu metod vyučovacího procesu také důležité reálné prostředky, jako je vybavení školy a třídy, která má učitel k dispozici. Významná je také zkušenost učitele při výběru a použití metody v praxi (Skalková 2007).

Výukové metody se řadí k základním didaktickým kategoriím. Výuková metoda by neměla působit samostatně, nýbrž ve spojení s dalšími činiteli, které podmiňují a ovlivňují průběh výuky, a s jejich pomocí dosahovat výchovně-vzdělávacích cílů (Maňák, Švec 2003). Spletitost a váhu dílčích vazeb mezi hlavními prvky procesu výuky ukazuje *obrázek číslo 2*. Představuje tradiční didaktický trojúhelník, který je dokreslený na čtyřúhelník o didaktické prostředky, které aktivně vstupují do vzájemného působení s ostatními prvky výuky (Maňák, Švec 2003).



Obrázek 2: Schéma výchovně vzdělávacího procesu (Maňák, Švec 2003, s. 69)

Výukové metody plní čtyři funkce. Funkci aktivizační, díky které učitel žáka motivuje a aktivizuje k dané činnosti, funkci formativní, tedy k utváření osobnosti žáka, funkci výchovnou a v neposlední řadě i funkci komunikační (Maňák, Švec 2003).

6.2 Klasifikace výukových metod

Klasifikace výukových metod (zpracováno podle Maňáka a Švece 2003):

1) klasické výukové metody

- Metody slovní
 - Vysvětlování
 - Vyprávění
 - Přednáška
 - Rozhovor
 - Práce s textem
- Metody názorně demonstrační
 - Předvádění a pozorování
 - Práce s obrazem
 - Instruktaž
- Metody dovednostně praktické
 - Napodobování
 - Manipulování, laborování a experimentování
 - Produkční metody
 - Vytváření dovedností

2) Aktivizující výukové metody

- Metody diskuzní
- Metody situační
- Metody inscenační
- Metody heuristické a řešení problémů
- Didaktické hry

3) Komplexní výukové metody

- Frontální výuka
- Skupinová a kooperativní výuka
- Individuální výuka, individualizovaná výuka a samostatná práce žáků
- Partnerská výuka
- Kritické myšlení

- Brainstorming
- Projektová výuka
- Výuka dramatem
- Otevřené učení
- Učení v životních situacích
- Televizní výuka
- Výuka podporovaná počítačem
- Sugestopedie a superlearning
- Hypnopedie

7 Aktivizační metody

Rozhodující zvrát v pedagogickém myšlení je spojen především s novým pohledem na roli žáka v edukačním procesu (Impfling 1991), který se ovšem dlouhodobě vyvíjel, než vyústil v koncept aktivizujících metod. Vedle zpochybnění tradičních metod, kterým se vytýkala monostruktura výuky, řízení prostřednictvím příkazů, podceňování a v některých případech i potlačování aktivity a samostatnosti žáků, se nacházely pokusy o nové přístupy a o alternativní řešení, které odpovídalo perspektivním tendencím (Pinkevič 1929; Příhoda, 1934). Nicméně aby se žáci mohli aktivně zapojovat do výuky, a zároveň se na ní efektivně podílet, např. při nových způsobech práce, jako je řešení problémů, realizaci projektů a podobně, je nezbytné žáky vybavit vhodnými metodickými schopnosti, metodami racionálního učení a také vědomostmi. Z toho vyplývá, že i tradiční výuka je v tomto ohledu důležitá, a neměl by se její význam podceňovat (Klippert 1998). Aktivizující metody přispívají k překonávání kontroverzních stereotypů ve výuce a podporují tvořivé hledání učitelů. Aktivní výuka zdůrazňuje angažovanou účast žáků ve výuce a velké zapojení do výukových aktivit (Maňák a Švec 2003). Z tohoto pohledu se aktivizující metody formulují jako postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo především vlastní učitelskou prací žáků a zároveň aby se kladl důraz na samostatné myšlení žáků a řešení nastalých problémů (Jankovcová a kol. 1989). Kromě již zmíněných priorit aktivizujících metod se zdůrazňuje fakt, že umožňují poskytovat žákům nejen odborné informace, ale že také počítají se zájmem žáků a respektování úrovně jejich kognitivního rozvoje. Dávají žákům možnost se z části podílet na konkrétních cílech výuky, být součástí kooperativního učení a spolupráce nebo využívat možností individuálního učení (Grecmanová, Urbanovská 2007).

Aktivizační metody se řadí mezi tzv. nové pedagogické koncepce neboli inovace. V některých publikacích se můžeme setkat s označením alternativní metody. Pojem alternativní proto, že se tyto metody uplatňují především v alternativních vzdělávacích koncepcích (Maňák, Švec 2003). V porovnání s metodami klasickými, jsou inovativní výukové metody typické svou náročnější přípravou, vyžadují často materiální vybavení a samozřejmě souvislou přípravu žáka na tento typ vzdělávání. Při tomto typu výuky je žák aktivním činitelem celého procesu, učí se především procesem samostatného objevování

a zjišťování informací, aktivně spolupracuje s ostatními žáky, učí se týmové organizaci, kooperaci a zároveň komunikaci se žáky v týmu (Zormanová 2012).

Mezi inovativní výukové metody tedy řadíme výukové metody, které Maňák a Švec (2003) označují jako aktivizující výukové metody, tj. výukovou metodu diskuze, situační výukovou metodu, inscenační výukovou metodu, metodu problémové a didaktické hry. Dále některé z metod, které Maňák a Švec (2003) označují jako komplexní výukové metody. K nim řadí skupinovou a kooperativní výuku, partnerskou výuku, individualizovanou výuku, projektovou výuku, metody kritického myšlení, výuku podporovanou počítačem a další.

Podle Zormanové (2012) je aktivizační učení přístup, ve kterém se žáci podílí na učebním procesu, a to nabýváním nových znalostí a vědomostí jako odpověď na učební možnosti, které jim vytvářejí jejich učitelé. V praxi to znamená, že si žáci dají do souvislosti existující vědomosti, aby mohli následně porozumět informacím novým, a aby jim nové informace dávaly smysl. Tento způsob učení se novým vědomostem je aktivní proces, který může být uskutečněn širokou škálou aktivit. Kontrastním přístupem k aktivnímu učení je pasivní učení, ve kterém učitel mluví ke studentům a předpokládá, že pochopí, co říká, aniž by je musel kontrolovat. Takovému způsobu vyučování se říká transmisivní pojetí výuky, tedy předávání hotových, logicky utříděných informací (Zormanová 2012). Aktivní vyučování vyžaduje, aby žáci přemýšleli a procvičovali nové znalosti a dovednosti, což vede k rozvinutí jejich dlouhodobé paměti a hlubšímu porozumění dané problematiky. Toto hlubší porozumění jim mimo jiné umožňuje propojit různé myšlenky dohromady a kreativně přemýšlet, jakmile jsou jejich výchozí znalosti bezpečné (Hattie 2009).

7.1 Členění aktivizačních metod

Aktivizační metody je možné členit z různých hledisek. Pro učitele je nejpraktičtější dělení podle těchto kritérií, které uvádí Kotrba a Lacina (2011):

- Náročnosti přípravy – Z hlediska času, materiálního vybavení a pomůcek nutných k realizaci vyučovací hodiny jsou aktivizační metody velmi náročné.
- Časové náročnosti – Týkající se samotného průběhu vyučovací hodiny.
- Zařazení do kategorií – Uvádí se celkem 6 kategorií, které budou v další kapitole podrobněji charakterizovány. Jedná se o tyto: problémové úlohy, hry, diskusní metody, situační metody, inscenační metody, speciální metody.
- Účelu a cíle použití ve výuce – Do této kategorie řadíme diagnostiku, opakování, motivaci, nové formy výkladu a odreagování.
- Podle materiálové a obsahové náročnosti na přípravu – Příprava může být zcela nenáročná, pro aplikaci metody jsou nutné přípravy a materiály, které jsou buď lehce zhotovitelné nebo je příprava velice náročná a vyžaduje specialisty, těžko dostupná data a pomůcky.
- Podle materiálové náročnosti ve výuce
- Podle požadavků na samotné studenty – Požadavky nemusejí být žádné, bez předchozí přípravy, s předchozí domácí přípravou, nebo je nutná určitá znalostní báze.
- Metody slovní – K nim řadíme monologické a dialogické metody, metody písemných prací a metody práce s učebnicí.
- Metody názorně demonstrační – K těmto řadíme pozorování předmětů a jevů, předvádění, demonstraci statických obrazů a projekci statickou a dynamickou.
- Metody praktické – K praktickým metodám patří nácvik pohybových a pracovních dovedností, laborování, pracovní činnosti, grafické a výtvarné činnosti.
- Metody z hlediska aktivity a samostatnosti studentů – Sem řadíme metody sdělovací, samostatné práce studentů, metody badatelské, výzkumné a problémové.
- Charakteristika metod z hlediska myšlenkových operací – Máme postup srovnávací, induktivní, deduktivní a analyticko-syntetický.

7.1.1 Kategorie aktivizačních metod

Problémové vyučování

Problémové úlohy tvoří základ všech aktivizačních metod. V každé z nich se řeší určitý problém, který je pomocí aktivizační metody různě pojat, zpracován a řešen. Možností, jak zprostředkovat problém studentům, je více.

- Pomocí hry
- Situační metodou
- Inscenační metodou

Kromě toho, že problémové úlohy jsou součástí aktivizačních metod, mohou se také brát jako samostatná metoda. Tímto způsobem můžeme učit v případě frontální výuky. Spoustu učitelů tuto metodu využívá ve své praxi především kladením různých problémových otázek, například: proč, dokaž, popiš, srovnej a tak dále. Problémových úloh je velké množství a lze je rozlišit například podle způsobu řešení na skupinové řešení problému nebo individuální (Kotrba, Lacina 2011).

Ve srovnání s tradičními formami vyučování, vyžaduje problémové vyučování aktivní účast studentů, samostatnost a produktivní myšlení. V rámci těchto hodin se klade důraz především na myšlení, které je základním pojítkem, vytváření hypotéz, objevování neznámého a bádání. Problémová výuka vyvolává u studentů návyk k tvořivému osvojování vědomostí a směřuje k tvořivé činnosti. Během této výuky se prosazuje smyslové vnímání, teoretické i empirické poznávání. Důležitou složkou je zde motivace účastníků, bez které nelze vyřešit zadaný problém. Na začátku si student musí uvědomit, jaké informace, potřebuje k jeho vyřešení, tyto chybějící informace získat a pomocí nich vyřešit daný problém. Existuje určitý postup, který si při řešení problémových úloh využívá (Kotrba, Lacina 2011).

Postup při řešení problémových úloh: podle Mošny a Rádla (1966)

1. Vytvoření problémové situace – Problémovou situaci většinou navozuje učitel, ale může vzniknout i ze strany žáků.
2. Analýza problémové situace – Ta se zakládá v poznání známých a neznámých prvků.
3. Formulace problému – Problém se formuluje nejčastěji pomocí otázky.
4. Řešení problému – Hledá se odpověď na otázku různými způsoby. Například metodou pokus – omyl, na základě předchozí zkušenosti nebo intuicí.
5. Verifikace řešení – V této fázi dochází k ověřování správnosti řešení.
6. Zobecnění postupu řešení problému – Zobecňování provádí učitel, popřípadě žáci.

Do problémového vyučování řadíme tyto metody (Kotrba, Lacina 2011):

1. Analýza případové studie
2. Metody heuristické
3. Metoda černé skříňky
4. Metoda konfrontace
5. Metoda paradoxů
6. Úloha samostatně sestavovaná, kam patří práce s textem, volné psaní, tvorba myšlenkových map a písemné práce
7. Úloha na předvídání

1. Analýza případové studie

Případová studie je případ skutečné události, který je didakticky upravený a má podle Jankovcové (1989) více než jedno možné řešení. Případová studie by měla zprostředkovávat co nejpravdivější obraz subjektu, aby si jej student mohl lépe představit a vžít se do dané situace. Situace je nejčastěji zpracována do textové podoby. V rámci řešení situace se zvyšuje aktivita studentů, rozvíjí se jejich tvůrčí myšlení a dovednosti v oblasti aplikace teoretických poznatků. Dále se při řešení případové studie učí diskutovat, argumentovat a obhajovat své názory. Každá studie je zaměřena jistým směrem, a proto má vždy i konkrétní cíl. Nicméně hlavním cílem bez rozdílu,

je naučit studenty samostatně a nezávisle na ostatních jedincích myslet, rozhodovat se a jednat (Kotrba, Lacina 2011).

2. Metody heuristické

Metody heuristické neboli metody samostatného řešení problému, vychází z vědy, která se nazývá heuristika. Tato metoda je postavena na dosavadních vědomostech a dovednostech studenta, který dostane problémovou úlohu, ve které objevuje relativně nové poznatky. Pomoc pedagoga je při řešení problému velmi malá, studenti pracují spíše samostatně. Hledají poznatky a souvislosti k vyřešení problému, čímž se rozvíjí jejich myšlení, posilují se poznávací procesy a získávají intelektuální dovednosti. Prací učitele je zkonstruovat takové úlohy, které jsou z okruhu učiva a zkušeností žáků, aby pro ně znamenaly určitý rozpor a obtíž. Heuristická metoda je časově velmi náročná a vzhledem k didaktické složitosti je vhodná pro pedagogy s delší praxí (Kotrba, Lacina 2011), (Kalhous, Obst 2009).

3. Metoda černé skříňky

Metoda černé skříňky spočívá v tom, že se v zadání problémové úlohy vynechá funkční část a úkolem studenta je přijít na tuto funkční část mechanismu. K dispozici mu jsou pouze vstupní a výstupní informace, tedy faktory, které působily na začátku a co zůstalo na konci. Studenti tedy odhadují, co způsobilo danou změnu (Kotrba, Lacina 2011).

4. Metoda konfrontace

Při použití této metody pedagog předloží studentům formulaci dvou věrohodných teorií. Obě teorie jsou správné, ale zároveň protichůdné. Studenti provádí rozbor, samostatně shromažďují fakta a snaží se obhájit správnost obou dvou teorií (Ouroda 2000).

5. Paradoxy

Metoda paradoxu je založena na rozporu mezi teoretickým tvrzením a běžným jevem v praktickém životě. V rámci této metody se hledají jevy – výjimky, které se neshodují s podloženými teoretickými základy, ale naopak těmto zákonitostem odporují (Ouroda 2000).

6. Práce s textem

Práce s textem je nezbytná pro rozvoj čtenářské gramotnosti. Podle Vališové a Kasíkové (2011) rozdělujeme práci s textem na reproduktivní a produktivní. Reproductivní se nazývá tehdy, když se student učí informacím obsaženým v textu, produktivní, kde text vybízí k tvořivé činnosti studenta. Nejčastějšími příklady, které řadíme pod práci s textem, je řízené čtení, zaznamenávání hlavních myšlenek textu, rozsypaný text, nedokončené věty a dále pak také volné psaní a tvorba myšlenkových map (Kotrba, Lacina 2011). Některé z těchto variant si představíme dále.

Metoda I.N.S.E.R.T.

Jednou z metod zaznamenávání hlavních myšlenek z textu je metoda I.N.S.E.R.T, což je zkratka z anglického označení Interactive Nothing System for Effective Reading and Thinking. Tato metoda je založená na dělání si znamének přímo do textu. Pedagog rozdává žákům text, a jejich úkolem je si text přečíst a označit si místa v textu znaménky, uvedenými v *tabulce* č. 2 (Grecmanová, Urbanovská 2007). Po domluvě s učitelem lze zvolit i více znamének.

Tabulka č. 2 – Možné symboly pro použití v metodě I.N.S.E.R.T.

symbol	Význam textu
√	Znamé myšlenky
+	Nové informace získané z textu
-	Myšlenky, se kterými nesouhlasíte
?	Údaje, kterým nerozumíte, nebo o kterých se chcete dozvědět více

Další možností je práce s textem, kde si studenti ještě před tím, než začnou text pročítat, načrtnou 3 sloupce s těmito nadpisy: Dozvěděl jsem se, Sám vím, Chci vědět. V průběhu a po přečtení textu budou do těchto tří sloupců zaznamenávat své myšlenky, které pak podlehnou společné diskuzi (Kotrba, Lacina 2011).

Metoda rozsypaného textu a nedokončené věty

Při použití této metody pedagog rozdává studentům obálky s libovolně rozstříhaným textem jejich úkolem je jednotlivé části poskládat dohromady, aby dávaly smysl. Podle Grecmanové a Urbanovské (2007) se touto činností rozvíjí schopnost logického uspořádávání informací. Existují i různé obměny, například když studenti domýšlí nedokončené věty nebo doplňují do textu vynechané základní termíny.

Volné psaní

Při aktivitě volného psaní mají studenti za úkol napsat na určité téma v celých větách cokoli, co je napadne, v rámci stanoveného časového limitu. Cílem je sepsat co možná nejvíce myšlenek pojících se s námětem. Následuje představení tvořivého psaní, úpravy a povznesení základních myšlenek, na které pak může pedagog navázat při svém výkladu. Volné psaní lze využít při opakování starého učiva, nebo v úvodu do nové problematiky (Kotrba, Lacina 2011). Obměnou volného psaní je podle Grecmanové a Urbanovské (2007) tvorba myšlenkových map.

Myšlenkové mapy

Existuje značná potřeba, aby se fakulta vzdálila od tradičního vzdělávacího přístupu zaměřeného na učitele a zvýšila implementaci aktivního studijního prostředí, zaměřeného na studenty. Vytváření učebních zkušeností, které usnadňují reflexi, budování znalostí, řešení problémů, dotazování a kritické myšlení, je zásadní. Používání myšlenkových map jako aktivní strategie učení je inovativní technika, usnadňující učení studentů. Studenti mohou během této aktivity ilustrovat vizi, ukázat své kontextové znalosti a kreativitu a navázat spojení s ústředním tématem. Tvorbu myšlenkových map lze využít k psaní poznámek, plnění domácích úkolů nebo při přípravě na zkoušky, analýzu a reflexi. Myšlenková mapa je výkonná grafická technika a velmi známý nástroj myšlení. Přeměňuje dlouhé monotónní informace do organizovaných, barevných a zapamatovatelných diagramů, které pracují v souladu s přirozeným způsobem vašeho mozku. Myšlenkové mapy jsou zábavné, a dělají učení lehčí. Pomocí myšlenkové mapy můžete zestručnit lekci nebo kapitolu z knihy na jednu stránku. Mapa má strukturu, která se paprskovitě rozbíhá od středu a používá čáry, barvy a obrázky podle jednoduchých konceptů přátelských mozku (Rosciano 2015), (Davies 2011), (Liu 2014).

Buzan (2002) poznamenává že myšlenkové mapy jsou nejjednodušší způsob, jak uložit informace do mozku a znovu si je vybavit. Je to kreativní a efektivní prostředek k zaznamenávání poznámek, který doslova mapuje vaše myšlenky. Také vysvětlil, že myšlenková mapa je mimořádně přizpůsobivá pro efektivní čtení, revizi, psaní poznámek a plánování zkoušek. Jsou neocenitelné pro shromažďování a objednávání informací a pro identifikaci klíčových spouštěcích slov a faktů z:

- referencí, knih, učebnic, primárních a sekundárních zdrojů knih
- přednášek, konzultací, poznámek z kurzů, výzkumného materiálu
- vlastního čtení

Didaktické hry

Hry je možné definovat jako soubor seberealizačních činností jedinců nebo skupin, které se musí řídit předem danými závaznými pravidly a jejichž základním cílem není materiální zájem ani užitek (Jankovcová a kol. 1989). Maňák a Švec (2003) doplňují, že hra reprezentuje jednu ze základních forem aktivity člověka, svobodně zvolenou, která má cíl a hodnotu sama v sobě.

Význam hry a její použití se nabízí u dětí všeho věku. Může mít několik záměrů. Tím nejzákladnějším je pobavení, popřípadě odreagování se od stresových situací. Dále má výchovný účel, nebo výukový. Jak bude hra ve škole probíhat a jak skončí, záleží na zkušenostech pedagoga, který hru řídí a má roli nestranného rozhodčího, podobně jako je tomu při sportovních utkáních. Úkolem pedagoga je také zvolit takovou hru, která bude vhodná pro konkrétní výchovný a vzdělávací cíl a také k věkovým možnostem žáků (Kotrba, Lacina 2011).

Aby hra splnila očekávaný účel musí se řídit určitými didaktickými úpravami. Těmi jsou:

- vytyčení cílů hry
- diagnóza připravenosti studentů
- ujasnění pravidel hry
- vymezení úlohy vedoucího hry
- stanovení způsobu hodnocení
- zajištění vhodného místa
- příprava pomůcek, materiálu, rekvizit
- určení časového limitu
- promyšlení případných variant hry

V rámci vyučování pedagogové nejvíce využívají didaktické hry a soutěže, směřující k vyřešení problémových úloh a situací. Jsou vhodné z hlediska motivace, opakování nebo k procvičování staršího učiva. Neměly by se však stát rovnocennou výukovou metodou jakou je například výklad pedagoga (Kotrba, Lacina 2011).

Dělení her

- krátkodobé a dlouhodobé
- na základě místa – třída, školní hřiště, tělocvična, klubovna, les
- podle zaměření a účelu – pohybově zaměřené hry, hry zaměřené na rozvoj sociálních dovedností
- interakční a neinterakční

Diskusní metody

Nejen ve škole ale především následně v životě každého jedince je nezbytná vzájemná komunikace, v níž je důležité umět diskutovat, tedy obhajovat své názory a přijímat myšlenky a názory druhých. Diskusní metody patří mezi metody dialogické (Kotrba, Lacina 2011). Podle Maňáka a Švece (2003) je diskuze formou komunikace mezi učitelem a žáky, při které si vyměňují názory na dané téma a hledají společné řešení problému. Diskusi lze využít k výkladu, k procvičování nebo opakování (Jankovcová a kol. 1989).

Pro pedagoga je lepší, když se na diskuzi připraví. Příprava spočívá v přesné formulaci problému, promyšlení si způsobu zadání diskuze, její zahájení, kam chce, aby směřovala a jak diskuzi uzavře. Dobré také je napsat si přibližné časové rozmezí, ve kterém se má diskuze odehrát. Po navození diskuze je jeho funkcí řídit diskuzi. U studentů, kteří nejsou na tuto metodu zvyklí, učitel do diskuze více zasahuje, než když jsou účastníky studenti, kteří jsou v diskuzi zběhlejší. Zde má roli spíše pozorovatele. Na závěr ovšem diskuzi zhodnotí a uzavře (Kotrba, Lacina 2011).

Aby byla diskuze smysluplná a její výsledky efektivní, je třeba se držet určitých pravidel. Mezi tato pravidla řadíme například to, že oponenta nepovažujeme za nepřítele, ale bereme ho jako partnera, který nám pomáhá při hledání pravdy, a tedy i k řešení problému. Proto by mělo být snahou každého jedince porozumět druhým a neměli bychom snižovat jejich osobní důstojnost. Důležitým pravidlem, kterému podléhá diskuze je snaha neodbíhat od tématu, nesnažit se mít vždy poslední slovo, nebo používání nepodložených argumentů (Maňák 1997).

Výčet diskusních metod. V následujícím textu budou první tři diskusní metody krátce představeny.

- brainstorming
- brainwriting
- snowballing
- akvárium
- řetězová diskuze
- panelová diskuze
- Gordonova metoda
- Hobo metoda
- debata

Brainstorming

Podstata brainstormingu spočívá v tom, že po sdělení problému každý z účastníků bez jakýchkoliv úvah a přípravy vysloví svůj návrh na řešení daného problému. Následuje další fáze, ve které všichni aktéři představí své nápady a podrobí je kritice ostatních účastníků. Tímto způsobem se hledá nejlepší řešení. Aby mohla být tato metoda aplikována, musí mít aktéři o daném tématu určité znalosti, včetně schopnosti kvalitně diskutovat. V první části se aktéři učí tolerovat nápady druhých a posléze naopak tyto názory prověřovat. Jak taková diskuze dopadne vždy záleží na tom, kdo diskuzi vede a jak je k danému tématu erudovaný (Kalhous, Obst 2009). Cílem brainstormingu je tvorba nových myšlenek a hypotéz, které by měly ústít k vyřešení vytyčeného problému. Podle Sitné (2009) se při brainstormingu rozvíjí kompetence k řešení problému, komunikativní, personální a sociální kompetence.

Brainwriting

Brainwriting je písemnou variantou brainstormingu. Tato metoda se hodí pro odstranění bariér z diskuzních metod. Velmi prospěšné je využití této metody ve skupinách. Základní a zároveň nejjednodušší formou je pouhé psaní nápadů na kus papíru, který pak jednotliví účastníci připínají na tabuli pro inspiraci ostatních (Kotrba, Lacina 2011).

Snowballing

Podle Sitné (2009) se jedná o metodu, kde se začíná od jednotlivce. Na přiděleném úkolu pracuje na začátku každý student sám. Po určitém časovém úseku se vytvoří dvojice a následně skupiny po čtyřech nebo osmi studentech. Dochází tedy k tomu, že se v zadaných časových intervalech postupně skupina zvětšuje. Nabulí jako sněhová koule. V těchto skupinách probíhá diskuze na zadané téma a v rámci diskuze ke střetávání názorů a způsobů řešení problému. Záleží vždy na pedagogovi, jakým způsobem jim poskytne vstupní informace, či zda bude skupinové práci ve třídě předcházet domácí příprava.

Situační metody (případové)

Představují modelové situace, které vycházejí z reálných událostí, které je nutno vyřešit. Pointa je v tom, že studenti nemají dostatečné množství informací k této události a zkusí si tak své chování v simulované situaci, aby až se do takové situace dostanou doopravdy, uměli si s ní poradit. Podstata tkví v řešení problémové učební úlohy na základě střetnutí vědomostí, dovedností, názorů a postojů aktérů (Kotrba, Lacina 2011). Problémová úloha má několik řešení a jedinci hledají to nejdokonalejší. Musí se tedy rozhodnout a jedno z řešení si zvolit. Umění rozhodnout se je pro žáky velkým přínosem do budoucna, neboť to se stane jejich každodenní záležitostí. Proces rozhodování není jen o nácviku a dovednostech. O tom, jak se jedinec rozhodne, ovlivňují jeho povahové rysy, způsob myšlení, rutina nebo stres (Kalhous, Obst 2009).

Studentům může být situace předložena v textové podobě, formou audio ukázky, video ukázky nebo za pomoci počítačové podpory (Kotrba, Lacina 2011).

Inscenační metoda

Inscenační metoda neboli metoda hraní rolí. Každý člověk v průběhu svého života přijímá různé sociální role. V rámci těchto rolí působíme na okolí, ale také jsme okolím ovlivňováni. Inscenační metoda spočívá v simulaci stanovených situací a v hraní rolí. Při této metodě se vychází z přímé zkušenosti, to znamená, že student se naučí mnohem více, když si zkusí určitou situaci prožít jako její účastník, než když je jenom jejím pozorovatelem (Kotrba, Lacina 2011). Téma inscenace potřebuje pochopení podstaty jednotlivými aktéry, kteří se na ní podílejí, prostor pro rozvoj individuálních strategií a osobní motivaci. U této metody je důležité, aby žáci věděli, že si mohou zvolit roli dobrovolně, odstoupit od ní, nebo si ji vyměnit (Kalhous, Obst 2009). Zařazení inscenace se nejlépe hodí na konci tematické oblasti výuky. Vzhledem k tomu, že je příprava inscenace časově velice náročná, musí si ji pedagog předem důkladně připravit. Příprava spočívá v nachystání scénáře a rozepsání jednotlivých rolí. Podle Ourody (2000) by měla inscenace splňovat několik podmínek. Za prvé by měl scénář odpovídat realitě, studenti by měli být správně motivováni a všechny herecké výkony musí být spolužáky přijaty tolerantně.

F. Horák (1981) upozorňuje na tři stupně inscenace

- Strukturovaná inscenace – Účastníci znají jen popis výchozí situace, aktéři znají charakteristiku své role.
- Nestrukturovaná – Účastníci i aktéři znají pouze popis výchozí situace.
- Mnohostranná – Všichni účastníci jsou aktivními aktéry.

7.1.2 Komplexní výukové metod

Skupinové vyučování

Skupinové vyučování je organizační forma, která spočívá v rozdělení třídy na menší skupiny žáků a ti společně pracují na řešení zadaného problému. Tato metoda se využívá zejména proto, že spolupráce žáků na řešení dané úlohy zvyšuje šance na komunikaci mezi učitelem a žáky a mezi žáky navzájem.

Třída se tedy rozčlení do několika pracovních skupin, které mohou pracovat samostatně a nezávisle na ostatních skupinách, nicméně mohou spolu i kooperovat (Janiš 2010).

Je několik možností, jak studenty rozdělit do jednotlivých skupin. Důležité je, aby se skupiny vytvořily rychle a neubíraly moc času z vyučovací hodiny. Skupiny mohou být vytvořeny náhodně pomocí losu nebo formálně podle seznamu, popřípadě místa v lavici. Dále můžeme vytvořit skupiny podle pohlaví, podle učebních výsledků nebo na základě interpersonálních vztahů mezi žáky (Janiš 2010).

Důležitou roli při skupinové práci hraje počet studentů v jedné skupině. Optimálním množstvím je 3-5 studentů. V tomto počtu by mělo bez problémů docházet ke komunikaci mezi všemi členy a žádný by neměl být přehlížen (Kasíková 1997).

Skupinová výuka má podle Kasíkové (1997) hned několik kladů:

- zvyšuje se aktivita při učení
- do práce se zapojí více žáků, včetně těch pomalejších
- žáci mají větší zájem o úkoly
- žáci si do jisté míry mohou volit tempo práce
- žáci se učí organizaci práce
- zvyšuje se samostatnost žáků
- žáci se učí komunikativním dovednostem
- učitel se může věnovat slabší skupině

Kooperativní výuka

Jedním z nedostatků tradičního vyučování je, že žák je izolován od svých spolužáků a vyžaduje se, aby pracoval samostatně. Kooperativní vyučování je systém, založený na spolupráci při učení a řešení složitějších úloh v malých skupinách. Toto uspořádání výuky očekává spolupráci všech zúčastněných při dosahování společného cíle. „Výsledky jedince jsou podporovány činností celé skupiny a celá skupina má prospěch z činnosti jednotlivce.“ (Kasíková 1997) Samotná kooperace není hlavním cílem, ale je jím intelektuální a osobnostní rozvoj (Kasíková 2004).

Partnerská výuka

Partnerská neboli párová výuka je forma nejmenší možné práce ve skupině. Zpravidla se jedná o dvojici žáků, kteří sedí v jedné lavici. Toto rozdělení je, co se týče organizace nejjednodušší a časově nenáročné. Pedagogové zařazují tuto výuku do hodin proto, jelikož se přiklání k názoru, že pokud je žák schopen svému spolužákovi něco vysvětlit, je pro něj dané téma srozumitelné. Dvojice žáků přitom pracuje na společném úkolu, v průběhu čehož si vyměňují poznatky, názory a hledají společné řešení. K přednostem partnerské výuky patří především komunikace mezi dvěma spolužáky, rozvoji sociálních vazeb a kooperaci. Také se žáci mohou navzájem opravovat, takže ještě před prezentací hotového výsledku, projde jejich řešení první korekcí v rovině spolužáka. Učitel hodnotí nejen výslednou práci, ale také jak na ni daný pár pracoval (Janiš 2010).

Individuální výuka

Individuální výuka je považována za nejstarší formu výuky vůbec. Je charakteristická tím, že učitel řídí činnost jednoho nebo více žáků. Žáci jsou v jedné místnosti a každý pracuje individuálně na zadaném úkolu, který může být pro každého jiný. Žáci spolu nespolupracují, což je mimo jiné dáno i tím, že ve třídě jsou děti různého věku a s různou úrovní vědomostí. Neexistují společné učebnice ani jiné vyučovací materiály. Individuální výuka se využívá například při doučování nebo u žáků se zdravotním nebo jiným postižením (Švarcová 2005). Je vhodná při trvalejším kontaktu mezi učitelem nebo trenérem a jedním žákem. Příkladem může být výuka umělecké výchovy, trénink vrcholových sportovců nebo výuka cizího jazyka (Kalhous, Obst 2009).

Projektová výuka

Projektová výuka je formou výuky, v rámci které žáci řeší komplexní problém, který mají možnost si sami vybrat. Při tom získávají zkušenosti praktickou aktivitou a experimentováním. Projekty mohou představovat formu integrovaných témat, praktických problémů z reálného života, ze školní reality, nebo praktické činnosti, které vedou k vytvoření nějakého produktu (Švarcová 2005).

V průběhu projektové výuky nemají žáci povinnost vyslechnout výklad učitele, jak je tomu u jiných výukových metod. Naopak mají s pomocí pedagoga řešit určitý úkol komplexního charakteru, tzv. projekt, který má alespoň malou souvislost s praxí,

nebo vychází z praktických potřeb žáků. Předložený úkol by měl být pro žáky zajímavý, proto ho učitel pečlivě vybírá, popřípadě dá žákům na výběr, aby se při jeho řešení s problémem identifikovali, přijali jej za svůj, a následně ho se zájmem řešili.

Existuje určitý postup, který by se při projektové výuce měl dodržovat. Nejprve je nutné si zvolit situaci, ze které daný problém vychází. Poté se problém prodiskutuje a projedná se plán řešení. Následuje provedení projektu a na závěr jeho vyhodnocení a prezentace výsledků (Švarcová 2005). Projekt lze také rozdělit podle toho, kolik osob se na něm podílí. Rozlišujeme projekt individuální, skupinový, třídní nebo školní. Začlenění projektu do výuky může být složité, a to především na druhém stupni, kde již každý předmět vyučuje zpravidla jiný učitel, a tak zařazení projektové výuky závisí na domluvě a společné organizaci více učitelů. Na rozdíl od výuky na prvním stupni, kde má jedna učitelka nebo učitel své děti na všechny předměty. Projektovou výuku lze také zařadit do jednoho až dvou týdnů ve školním roce, kdy podle předem připraveného plánu, všichni žáci pracují na zadaných projektech (Kalhous, Obst 2009)

Metoda kritického myšlení

O metodě kritického myšlení jsem se okrajově zmínila již v kapitole program čtení a psaní ke kritickému myšlení, kde bylo vysvětleno, jak funguje třífázový cyklus učení podle modelu E-U-R. Naučit studenty kriticky myslet je jedním z cílů aktivizačních metod. Jak uvádí Grecmanová a Urbanovská (2007), kritické myšlení je spojováno s lidmi, kteří mají schopnost zhodnotit různá řešení a své rozhodnutí stavějí na podložených argumentech. Kritické myšlení je tedy považováno za samostatné uvažování, které zahrnuje úplné porozumění informacím, dále analýzu, srovnání si svých myšlenek a umění je porovnat s názory a tvrzeními druhých, vidění faktů v souvislostech, zaujetí určitých stanovisek a přijetí zodpovědnosti za ně. Myslet kriticky tedy znamená být zvědavý, řídit se zdravou skepsí, dokázat svůj názor racionálně obhájit a umět zkoumat logiku argumentů jiných lidí (Kotrba, Lacina 2011).

Jednou z metod kritického myšlení je pětílístek, který se na školách ujal asi nejvíce, zřejmě kvůli své jednoduchosti a časové nenáročnosti. Pětílístek může být využíván jak při opakování tématu, tak při jeho shrnutí nebo naopak i při úvodu do nové problematiky. Pětílístek tak může být kvalitním výchozím bodem pro následnou diskuzi. Podstatou metody je dovednost stručně charakterizovat nějaké téma. Jedná se o pětiřádkovou aktivitu, která je založena na slučování informací do stručných výrazů, které popisují daný námět. Úkolem autora je vyjádřit svůj názor nebo pojetí tématu co možná nejjednodušeji a nejkratší možnou formou. Každý žák tvoří svůj vlastní pětílístek, který se nikterak nehodnotí (web7).

Schéma pětílístku (web7):

První řádek – jednoslovné téma

Druhý řádek – charakteristika pojmu, dvě přídavná jména

Třetí řádek – vyjádření činnosti, popisuje dějovou složku tématu pomocí tří sloves

Čtvrtý řádek – věta o čtyřech slovech

Pátý řádek – jednoslovné synonymum, které formuluje podstatu tématu

7.2 Význam motivace

Motivace sjednocuje psychickou a fyzickou aktivitu člověka, aby dosáhl vytyčeného cíle a sděluje vnitřní touhu a snahu vyvinout určité úsilí. Hnací silou je vidina dosažení stanoveného cíle. Cílů může mít člověk mnoho a v průběhu života se mění. Na začátku motivace je pocit nedostatku nebo naopak nadbytku, který v člověku navodí jednání vedoucí k dosažení daného cíle. Po dosažení cíle nastane uspokojení prvotní potřeby a dojde tak k znovuoobnovení psychické rovnováhy.

Umět motivovat žáky a nadchnout je pro učení je velmi náročné, a ne každý pedagog touto dovedností oplývá. Učitel navíc ani nemůže žáky motivovat, nicméně má možnost vytvořit takové studijní podmínky, jako je například vhodně použitá metoda, výběr učiva nebo výběr stimulujícího místa pro výuku, aby žáky k učení vybudil. Pokud toto dokáže, zvyšuje tak šanci na lepší výsledky učení.

Podle délky trvání a síly motivace ji rozdělujeme na krátkodobou a dlouhodobou. Krátkodobá motivace sice vydrží jen chvíli, ale za to je velmi intenzivní. Proto je specifická spíše u mladých lidí/děti, které se rychle pro něco nadchnou, ale také je rychle toto nadšení opustí. Oproti tomu dlouhodobá motivace je častější u věkově zralejších jedinců a vyžaduje velkou míru cílevědomosti (Kotrba, Lacina 2011).

Podle Sitné (2009) máme tyto druhy motivací a jejich využití pro aktivní výuku:

1. Praktické využití znalostí – krátkodobá motivace, často velmi konkrétní zaměřená na jeden cíl
2. Potřeba dosáhnout plánovaného vzdělání – dlouhodobá motivace, potřebná k dosažení plánované profese
3. Posilování sebevědomí – krátkodobá, ale i dlouhodobá motivace
4. Potřeba pochvaly – pochvala od okolí a porovnávání s vrstevníky je jednou z velkých motivací mladších školních dětí
5. Obava z trestu – očekávání negativní reakce okolí za nesplnění zadaného úkolu
6. Zájem o problematiku – motivace mívá základ v podnětném prostředí, ve kterém dítě vyrůstá

U motivace jsou důležité dvě pohonné síly a těmi jsou motivy a stimuly. Motivы působí na jedince zevnitř, stimuly zvenku. Z toho vyplývá, že motivace trvá tak dlouho, dokud prováděná činnost není v harmonii s aktuálními motivy. Naproti tomu stimulace působí tak dlouho, dokud působí vnější podnět. Motivace bývá obecně mnohem silnější než stimulace, neboť vychází přímo z jedince. Takový jedinec za své výkony neočekává žádné odměny a ze splněního úkolu má radost (Kotrba, Lacina 2011).

7.3 Konstruktivismus

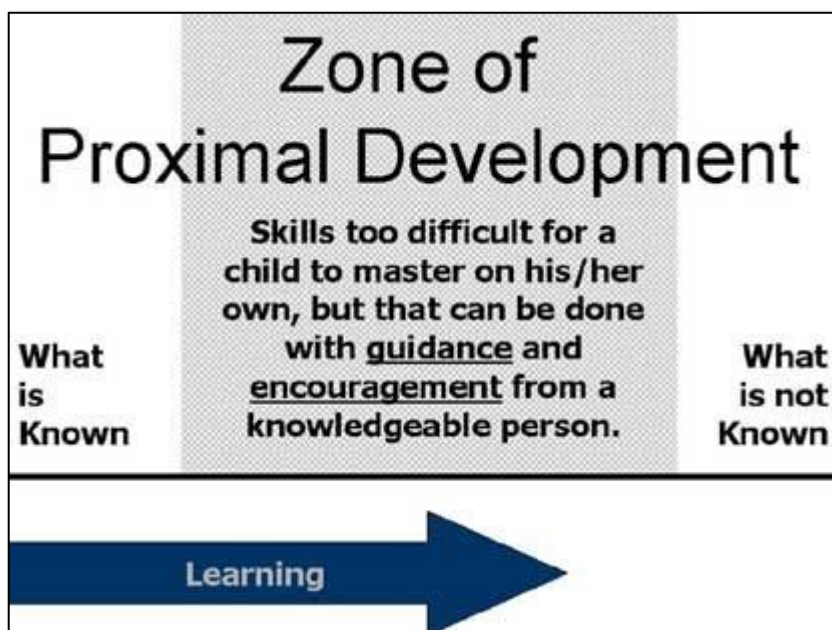
Aktivní vyučování je založeno na teorii učení zvané konstruktivismus, který je zaměřený na fakt, že studenti budují nebo konstruují svoje porozumění. Jean Piaget (1896-1980), psycholog a zakladatel konstruktivismu prozkoumal kognitivní vývoj dětí a zpozoroval, že vědomosti dětí se budují individuálně, kousek po kousku. V procesu utváření smysluplnosti vědomostí, dochází k tomu, že děti nahrazují nebo přizpůsobují existující vědomosti v průběhu učení a dostávají se tak na vyšší úroveň v jejich porozumění. Aby děti dospěly k hlubšímu porozumění, musí vidět v naučené látce souvislosti a smysl a nahradit nebo přizpůsobit stávající vědomosti těm novým. Proces učení nastává tehdy, když se vědomosti přesouvají z krátkodobé paměti do dlouhodobé a jsou uspořádány do postupně více detailnějších, sofistikovanějších psychických modelů, zvaný schémata. Ta mohou být myšlena jako kategorie, které používáme ke klasifikaci přichozích informací.

Vedle konstruktivismu neméně důležitá teorie pojící se s problematikou aktivního učení je sociální konstruktivismus, který říká, že učení probíhá primárně skrz sociální interakce s jinými osobami, jako je učitel nebo vrstevníci. Jeden z předních konstruktivistů Lev Vygotsky (1896-1934), popsal zónu nejbližšího vývoje (dále jen ZPD – zone of proximal development), což je oblast, do které by měly být aktivity spojené s učením soustředěny. Leží mezi tím čeho studenti mohou dosáhnout sami, a čeho mohou dosáhnout s odborným vedením (Hattie 2009).

7.3.1 Zóna nejbližšího vývoje

Koncept zóna nejbližšího vývoje (*obrázek 3*), objevil sovětský psycholog a sociální konstruktivista Lev Vygotsky (1896–1934). ZPD pojednává o rozdílu mezi tím, co se žák může naučit bez pomoci a čeho může dosáhnout s odborným vedením a podpory od kvalifikovaného partnera. Termín „proximální“ tedy označuje ty dovednosti, které žák ovládá (McLeod 2012).

Vygotsky definoval zónu nejbližšího vývoje jako vzdálenost mezi skutečnou vývojovou úrovní určenou nezávislým řešením problémů a úrovní potenciálního vývoje, určenou řešením problémů pod vedením dospělých nebo ve spolupráci se schopnějšími kolegy (Vygotsky a Cole 1978).

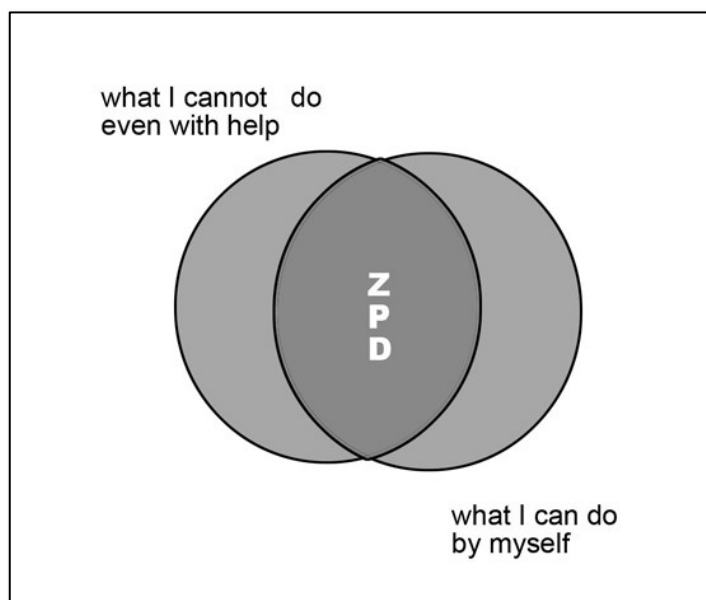


Obrázek 3 - Zóna nejbližšího vývoje Zdroj: (Mcleod 2012)

Obrázek říká, že pokud je student v zóně nejbližšího vývoje pro konkrétní úkol, poskytne mu příslušný průvodce dostatek podpory k dosažení tohoto úkolu.

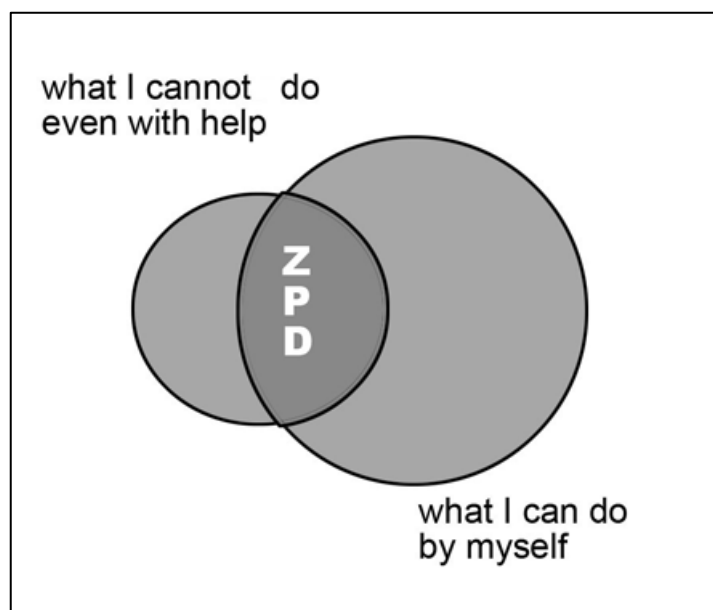
Koncept ZPD poprvé popsal psycholog Lev Vygotsky během roku 1920 a rozpracovával tuto myšlenku postupně až do své smrti v roce 1934. Vygotsky chápe model ZPD tak, že se nejdříve určí aktuální nebo skutečná úroveň rozvoje žáka a dále úroveň dosažitelná zprostředkováním sémiotických a environmentálních nástrojů a poskytnutím schopných dospělých nebo vrstevníků. Nápad spočívá v tom, že se jedinci učí nejlépe, když pracují dohromady, a právě díky takovému úsilí o spolupráci s kvalifikovanějšími osobami, se studenti učí a ztotožňují se s novými koncepty, psychologickými nástroji a dovednostmi. Roosevelt (2008) zastává názor, že hlavním cílem vzdělávání od Vygotského perspektivy je udržet žáky v jejich vlastních zónách ZPD co nejčastěji tak, že se jim poskytnou zajímavé a kulturně smysluplné úkoly učení a řešení problémů, které jsou o něco obtížnější než to, co dělají sami, takže budou k dokončení úkolu muset spolupracovat s jiným, kompetentnějším vrstevníkem, učitelem nebo s dospělým. Myšlenka je taková, že po společném dokončení úkolu bude student pravděpodobně schopen příště stejný úkol splnit individuálně, a tímto postupem bude zvýšen ZPD studenta pro tento konkrétní úkol.

Tento proces se pak opakuje na vyšší úrovni obtížnosti úkolu, kterou studentova nová ZPD vyžaduje. Tento koncept je znázorněn na *obrázku 4* (Campbell 2008).



Obrázek 4- Zóna nejbližšího vývoje Zdroj: (Shabani et al. 2010)

Úkoly zadané účastníkům – žákům někdy spadají mimo ZPD, které již student může dělat sám, nebo úkoly, které by student nebyl schopen splnit ani s pomocí. Například snaha naučit průměrné desetileté dítě řešit kvadratickou rovnici. Výuka je tedy zaměřená na úkoly uvnitř ZPD, které student nemůže udělat sám, ale má potenciál je splnit s vedením ostatních. Jak student plní úkol, jeho ZPD nebo mezera mezi tím, co může udělat na vlastní pěst, a tím, čeho může on nebo ona dosáhnout při asistenci, se zmenšuje (*obrázek 5*) (Campbell 2008).



Obrázek 5 - Po výuce nastala zóna proximálního vývoje Zdroj: (Shabani et al. 2010)

7.3.2 Teorie lešení

Teorie nejbližšího vývoje se stala v literatuře synonymem pro termín „lešení“. Nicméně je důležité poznamenat, že Vygotsky tento termín nikdy nepoužil a že tento termín byl zaveden trojicí mužů Wood, Bruner a Ross (1976). Lešení spočívá v činnostech poskytovaných učitelem, nebo více kompetentním vrstevníkem, k podpoře studenta, když je veden zónou proximálního vývoje.

Podpora je snížena, protože se stává zbytečnou, stejně jako lešení je odstraněno z budovy během výstavby. Žák pak bude schopný dodělat úkol znovu a sám. Wood a kol. (1976, s.90) definovali teorii lešení jako proces, který umožňuje dítěti nebo nováčkovi vyřešit úkol nebo dosáhnout cíle, a to bez cizí pomoci, a i v případě, že by byl tento úkol nad jeho možnosti. Jak poznamenávají autoři, lešení vyžaduje, aby dospělý ovládal ty prvky úkolu, které jsou z počátku nad schopnosti žáka, což mu umožňuje soustředit se a dokončit pouze ty úkoly, které jsou v jeho kompetenci (Wood a kol. 1976, p.90).

7.3.3 Zóna nejbližšího vývoje a lešení

Obecně se věří, že socio-kulturní teorie mysli a koncept ZPD tvoří základ pojmu lešení (Berk 2002, Daniels 2001). Nicméně výklady a vysvětlivky přesných způsobů, k nimž se lešení vztahuje, se však lišily. Ty sahají od chápání lešení jako přímé aplikace a provozování Vygotského konceptu výuky v zóně proximálního vývoje až po názor, že pojem lešení pouze částečně odráží bohatost Vygotského konceptu práce v zóně proximálního vývoje (Daniels 2001). Kromě toho, byla odhalena omezení metafory lešení při interpretaci zóny proximálního vývoje (Verenikina 2003, s.2). Wells (1999) definoval lešení jako způsob, jak zprovoznit Vygotského koncept práce v zóně nejbližšího vývoje. Poznal tři klíčové rysy, které dávají vzdělání skrze lešení jeho zvláštní charakter: 1) podstatně dialogická povaha diskurzního vědění, v němž jsou znalosti budovány společně, 2) význam druhu činnosti, do které je vědění zabudováno a 3) role artefaktů, které zprostředkovávají poznání (Wells 1999, s. 127). Hlavním cílem lešení ve výuce je zobrazení ZPD, charakteristické pro přenos odpovědnosti za úkol na dítě (Mercer a Fisher 1992). Důraz kladl na spolupráci mezi učitelem a žákem při budování znalostí a dovedností. Jiní autoři vidí metaforu lešení jako omezenou ve srovnání s pojmem ZPD. Lave a Wenger (1991) poukazují na to, že pojem ZPD, který zdůrazňuje spolupráci a vyjednávání mezi učitelem a žákem jako bilaterální proces, kontrastuje s lešením, které zachycuje výkon vyučování jako jednosměrný komunikační proces. U lešení, vytváří lešení konstruktér sám a předloží jej pro použití nováčkům (Daniels 2002). Stone (1998) vyjádřil obavu, že metafora lešení může vést k tomu, že interakce učitel-žák ve třídě je vnímána jako převážně práce vedená dospělým a že je jednostranná. Tento pohled, pokud by byl aplikován na výuku ve třídě, by mohl vychovat pedagogy zpět k předpiagetovskému tradičnímu způsobu výuky prostřednictvím přímé výuky (Verenikina 2008).

Piagetův kognitivní konstruktivismus vidí studenty jako aktivní konstruktéry jejich pohledu na světa a objevitele znalostí, na druhé straně Vygotského sociální konstruktivismus, který je postaven na Piagetových myšlenkách aktivních studentů, soustředících se na sociální interakci v učení a rozvoji. Stone (1998), zdůrazňující omezení metafory lešení, ukazuje, že řada pedagogických a vývojových psychologů zpochybňuje teoretickou a praktickou hodnotu metafory. Dospěl však k závěru, že metafora by neměla být opuštěna (Stone 1998, s. 351).

7.4 Přístupy aktivního učení

Mezi další přístupy a terminologii, které jsou spojeny s aktivním učním, patří tyto, uvedené níže. Tyto myšlenky byly ovlivněny pedagogy na počátku 20. století jako byl John Dewey (1859-1952) a Maria Montessori (1870-1952), kteří obhajovali přístup zaměřený na dítě. Je třeba poznamenat, že se liší definice a použití termínů různými autory, tudíž některé aspekty mohou být v rozporu.

- Studium zaměřené na žáky nebo učení zaměřené na žáky (ekvivalent v angličtině: **Student-centred, or learner-centred learning**), kde studenti hrají aktivní roli v jejich učení, s učitelem jako aktivátorem učení, spíše než jako instruktorem.
- Studium založené na dotazování, založené na problémech (problémové učení) nebo na objevech (badatelské), (ekvivalent v angličtině: **Inquiry-based, problem-based or discovery learning**), kde se studenti učí kladením otázek a analýzou důkazů, propojováním těchto důkazů s již existujícími znalostmi, vyvozováním závěrů a reflexí na jejich zjištění.
- Experimentální (zkušební) učení (ekvivalent v angličtině: **Experiential learning**), které obecně popisuje někoho, kdo se učí z přímé zkušenosti (Hattie 2009), (Rokyta a kol. 2003)

7.5 Způsoby vedení výuky

7.5.1 Klasická vyučovací hodina

Klasická vyučovací hodina je ve většině případech vedena monologickou, frontální metodou ze strany pedagoga. Má pevně danou časovou strukturu. Na začátku hodiny, v tak zvané organizační části hodiny, učitel zpravidla kontroluje docházku, zapisuje do třídní knihy, popřípadě snaží se motivovat žáky a nadchnout je pro nadcházející téma hodiny, které musí v úvodní části hodiny zaznít, stejně jako cíle, kterých chce učitel na konci hodiny dosáhnout. V druhé části hodiny může dojít ke kontrole domácích úkolů, zkoušení, nebo opakování již probraného učiva. Hlavní část hodiny je věnována expozici, tedy samotnému výkladu nového učiva. Poté by měla následovat aplikace a fixace nového učiva,

zadání domácích úkolů, vyhodnocení průběhu vyučovací hodiny a závěrečné shrnutí (Kalhous, Obst 2009).

Pedagog při této vyučovací hodině používá především monologické frontální výukové metody, kterými je výklad, přednášení nebo popis. Prací pedagoga je v tomto případě vykládat, vysvětlovat, popisovat a práce studenta tím upadá a stává se pouze posluchačem. Pedagog tak působí jako “vládce” hodiny, který předává svým žákům hotové, logicky utříděné informace a odborné pojmy.

Frontální výuka je charakteristická společnou prací žáků ve třídě a dominantním postavením učitele, který řídí a kontroluje všechny aktivity žáků. Výuka tímto způsobem je zaměřena především na kognitivní procesy (Kotrba, Lacina 2011).

7.5.2 Vedení výuky aktivizačními metodami

Vedení výuky aktivizačním přístupem k nabývání nových informací si žáci účinně rozvíjí schopnost kritického myšlení. Metody aktivního učení jsou typické tím, že se zaměřují na žáka a předpokládají jeho zapojení do procesu výuky. Mnoho učitelů ve své praxi tyto metody používá, i když si to nemusí uvědomovat. Nejčastěji se jedná o didaktické hry, vědomostní kvízy, nebo videa ve spojení se stručnými poznámkami, čímž se studenti trénují v samostatné práci při studiu.

Časová náročnost na přípravu a samotného průběhu jednotlivých aktivizačních metod se liší a není možné ji zobecnit. Každá metoda je jinak náročná. Může trvat několik minut, ale také několik hodin. Proto by si měl být učitel vědom toho, kolik času na dané téma má k dispozici a zda má prostor pro aktivizaci žáků, nebo zdali by nebylo z časových důvodů vhodnější zařadit frontální výuku. Velmi diskutovanou oblastí je jak a kam zařazovat aktivizační metody v rámci jednotlivých fází výuky. Obecně je možné aktivizaci zahrnout do všech fází výuky. Může sloužit jak pro účely opakování, tak expozici nového učiva. Nejméně vhodné je využívat tyto metody ve fázi shrnutí učiva. Tato fáze ale nesmí v hodině chybět a pouhé využití aktivizačních metod bez závěrečného shrnutí by nebylo didakticky správné. Na závěr je nutné brát ohled na to, že ať už si zvolíme klasickou vyučovací jednotku

s výkladem, nebo použijeme některou z aktivizačních metod, mělo by být dosaženo stejného efektu (Kotrba, Lacina 2011). Srovnání výhod a nevýhod obou metod je ukázán v *tabulce 3*.

Tabulka 3 - Srovnání výhod a nevýhod obou výukových metod (zdroj: Kotrba, Lacina, 2011)

Srovnávací kritéria	Klasická výuka	Aktivizační výuka	Kombinace obou metod
Čas na přípravu	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Didaktické pomůcky a ukázky	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Čas nutný na realizaci ve výuce	nízká náročnost	vysoká náročnost	střední náročnost
Příprava na VŠ přednášky	připravuje	nepřipravuje	nelze posoudit
Rozvoj myšlení a kreativity	Ne	ano	ano
Zvyšuje zájem o učivo	Ne	ano	ano
Sebepoznání	Ne	ano	ano
Mění vztahy ve třídě	Ne	ano	ano
Dává studentům prostor	Ne	ano	ano
Přehledný zápis a systematizace	Ano	ne	ano

7.6 Výhody aktivizačních metod

- Aktivní učení buduje jak znalosti, tak porozumění, které pak mohou žáci aplikovat na nové kontexty a problémy.
- Aktivní učení podporuje učení studentů a jejich samostatnost, dává jim větší zapojení a kontrolu nad jejich učením a dovednosti celoživotního učení. Studentům to také umožní rozvíjet jejich metakognitivní myšlení.
- Aktivní vyučování nevyžaduje nezbytně malé třídy nebo vysoké vstupní zdroje – prostředky. Může se odehrávat i ve školách s velkými skupinami i ve třídách s relativně omezenými zdroji. Příkladem může být výuka zaměřená na dotazování a instrukce (instruktáž), s vhodně sestavenými dvojici a skupinovou diskuzí.

- Vysoce kvalitní zkoušky jako jsou ty, které nabízí Cambridge Assessment International Education vyžadují, aby studenti měli rozvinuté dovednosti vyššího řádu, aby dosáhli vysokých známek. Aktivní přístup k učení pomáhá studentům rozvíjet tyto dovednosti (Hattie 2009).
- Použití aktivizačních metod ve výuce má příznivý dopad na rozvoj kreativity, sociálních vazeb a osobnost žáků.
- Aktivizační metody budují a rozvíjí dovednost prezentovat svůj názor, umět si ho obhájit, ale zároveň respektovat názor jiných, naslouchat druhým a přijímat kritiku.
- Aktivizační metody podporují týmový přístup k řešení problému, budují schopnost podílet se na společných cílech a zodpovědnosti žáků za vyřešení problému.
- Použití aktivizačních metod zvyšuje zájem žáků o studium a hlubší pochopení problému v souvislostech (Kotrba, Lacina 2011).

7.7 Nevýhody aktivizačních metod

- Často velmi náročná příprava na vyučovací hodinu.
- Časová náročnost aplikace metody přímo ve výuce.
- Z hlediska materiální a obsahové stránky jsou rovněž aktivizační metody často namáhavé.
- Učitelé se hůře adaptují na nové učící techniky.
- Aktivizační metody kladou větší požadavky na studenty, což je z komplexního hlediska výhodou, nicméně vzhledem k tomu, že na to studenti nejsou zvyklí, mohou se učitelé zpočátku potýkat s nespokojeností a odmítnutím (Kotrba, Lacina 2011).

PRAKTICKÁ ČÁST

Cílem praktické části bylo vytvořit výukové obrázky a navrhnout metodu, jakou by se dala hodina věnovaná potravním řetězcům zrealizovat, právě s využitím těchto ilustrací. Původní provedení praktické části mělo probíhat v mnou vedených výukových jednotkách na základní škole v Čelákovících ve vybraných 6. a 7. třídách. Nicméně kvůli pandemii spojené s novým typem koronaviru s označením SARS-CoV-2, byly školy uzavřeny a výuka tak nemohla proběhnout klasickou prezenční formou. Proto jsem se rozhodla, že studentům rozešlu formou Google formuláře, s alespoň zjednodušenou verzí mého projektu a zmíněné obrázky spolu s návrhem, jak s nimi pracovat, budou mít učitelé volně k dispozici, prostřednictvím mé diplomové práce. Proto jsem udělala i krátké rozhovory s vybranými učiteli, kteří působí na různých základních školách v Praze a zeptala jsem se jich na pár otázek, týkajících se právě tohoto tématu.

Cílem práce bylo tedy především vytvořit podpůrný materiál, který budou moci další učitelé využívat ve svých hodinách přírodopisu a poskytnout jim návod, jak by se tento materiál dal efektivně využít a zaktivizovat žáky, kteří by se sami podíleli na vytváření těchto potravních řetězců.

Předtím než budu popisovat jednotlivé potravní řetězce a metody jeho využití, je třeba si pojem potravní řetězec vysvětlit. Samozřejmě že jako každý jiný termín je i tento vysvětlován několika způsoby.

8 Potravní řetězce

Potravní řetězec velmi zjednodušeně popisuje potravní vztahy mezi organismy, tedy kdo koho požívá. Je obecně známo, že každý živý organismus, od jednobuněčné řasy až po obrovské savce, jako jsou velryby, potřebují přijímat živiny, aby přežili. Každý potravní řetězec je možnou cestou, kterou mohou ekosystémem plynout živiny a energie. Jako příklad si můžeme uvést traviny, které vytářejí tělní hmotu fotosyntézou s využitím slunečního záření. Trávu konzumuje zajíc a zajíce loví liška. Když liška uhynie, její tělo nakonec rozloží mikroorganismy a bakterie a živiny se navrátí do půdy, kde jsou opětovným zdrojem pro rostliny. Tento koloběh probíhá v přírodě nepřetržitě a v mnohem složitějších strukturách. Když se podíváme zpátky na náš řetězec, tak můžeme s jistotou říct, že traviny konzumuje kromě zajíce mnoho dalších organismů a zároveň i zajíc může spásat kromě travnatých porostů i jiné rostliny. Lišky na druhou stranu loví nejen zajíce, ale i různé drobné savce, ptáky, plazy, obojživelníky, ryby, rozmanité bezobratlé, nepohrdnou ani rozmanitým ovocem. Z toho plyne, že každý organismus může být součástí několika různých potravních řetězců (dochází k překrývání trofických řetězců). Všechny vzájemně propojené a překrývající se potravní řetězce v ekosystému tvoří často velmi složitou potravní síť.

Organismy v potravním řetězci jsou seskupeny do kategorií, které se nazývají trofické úrovně. Tyto úrovně jsou rozděleny na producenty, konzumenty (několika řádů) a rozkladače. Producenty jsou autotrofní organismy. Tvoří první úroveň všech potravních řetězců. Jsou to obvykle rostliny, ale patří k nim i zelené řasy (ve vodním prostředí jde o tzv. fytoplankton). Téměř všechny autotrofní organismy využívají proces fotosyntézy k získání energie ze slunečního záření, oxidu uhličitého a vody. Druhá trofická úroveň se skládá z organismů, kteří se živí producenty. Nazýváme je primárními konzumenty, popřípadě konzumenty prvního řádu nebo býložravci. Sekundární konzumenti se živí býložravci. Terciární konzumenti se živí sekundárními konzumenty. Těmi jsou buď masožravci nebo všežravci. Úrovní zahrnující konzumenty může být více a poslední konzument v potravním řetězci se nazývá vrcholový predátor. Rozkladači jsou konečnou součástí potravních řetězců, kde dochází k likvidaci a rozkladu kadaverů. Živí se odumřelými zbytky rostlin a živočichů. V konečné fázi se jedná o různé houby nebo bakterie, které přeměňují organický materiál

na anorganické částice. Rozkladači tak uzavírají celý potravní řetězec a koloběh života, jelikož navracejí živiny zpátky do půdy nebo do vod, kde jsou opět využívány producenty.

Potravní řetězce mají v průměru čtyři články; délka potravních řetězců pak závisí na druhu živočichů, respektive na jejich metabolické aktivitě. Nejdelší trofické řetězce jsou známy z vodních ekosystémů, např. fytoplankton → zooplankton → další bezobratlí → drobné ryby → dravé ryby → draví kytovci → lední medvěd.

Téma potravních řetězců umožňuje rovněž prezentovat těsné časoprostorové propojení dvou významných procesů, tj. koloběhu látek a toku energie jako základního předpokladu trvalého fungování ekosystému. Dále představuje klíčové postavení fotosyntézy transformující sluneční energii v energii chemickou obsaženou v biomase, která prochází trofickými řetězci prostřednictvím herbivorů a karnivorů. V potravních řetězcích mají též nezastupitelnou roli destruenti (dekompozitoři), kteří využívají zbytků energie z odumřelé biomasy k její úplné dekompozici (mineralizaci), což vede k opakovanému zpřístupňování živin producentům. Potravní řetězce prezentují, že na každé trofické úrovni se značná část energie prodýchá a uvolní ve formě tepla. Dále platí že koloběh živin detritovým řetězcem je kratší než přes pastevně-kořistnický potravní řetězec (tj. živiny jsou dříve k dispozici primárním producentům) a počet jedinců od první k poslední trofické úrovni (vrcholoví predátoři) se obvykle strmě zmenšuje a roste jejich velikost. V neposlední řadě potravní řetězec ukazuje příklady organismů jednotlivých trofických úrovní (McCann, Gelner 2012), (Dunne 2009).

Diplomová práce je zaměřená právě na zjednodušená schémata představující, jednotlivé typy potravních řetězců. Jak již bylo výše zmíněno, potravní řetězce jsou pouze zjednodušenou verzí toho, jak potravní vztahy v přírodě skutečně fungují a pro účely využití tohoto tématu na základních školách je nezbytné, ale i dostačující využít zjednodušená schémata těchto procesů. Ke komplexnějšímu pochopení slouží potravní sítě (web8).

Pro mojí diplomovou práci jsem si vybrala osm klimaticky a geograficky odlišných prostředí a ke každému sestavila tři zjednodušené potravní řetězce, které zde probíhají. Vybrané potravní řetězce jsou rozepsány níže.

Potravní řetězce:

1. Les mírného pásu

- orel skalní – liška obecná – koroptev polní – mravenec lesní – housenka motýla bekyně mnišky – smrkové jehličí
- čáp bílý – ropucha obecná – slimák zahradní – hřib smrkový
- výr velký – ježek západní – žížala obecná – zetlelé listí

2. Řeka mírného pásu

- bobr evropský – vrbové větvičky
- vydra říční – lipan podhorní – larva chrostíka – nárosty řas
- kormorán velký – jelec tloušť – larva vážky ploské – beruška vodní – spadlý list ze stromu

3. Rybník mírného pásu

- orlovec říční – štika dravá – kapr obecný – nitěnka obecná – bakterie
- volavka popelavá – skokan krátkonohý – pavouk (maloočka smaragdová) – šidélko kopovité – mšice – rostlina (kopretina bílá)
- jezevec lesní – užovka obojková – hrouzek obecný – perloočka (hrotnatka obecná) – planktonní řasa

4. Tropická savana

- mravenečník velký – termity – tráva
- lev africký – zebra stepní – tráva
- hyena skvrnitá – pakůň běloocasý – tráva

5. Nížinný tropický les

- jaguár americký – tapír čabrákový – bylinné patro
- tygr – orangutan – bylinné patro
- anakonda velká – kapybara – bylinné patro

6. Arktická a antarktická oblast

- medvěd lední – tuleň kroužkovaný – sardel obecná – kril – řasa
- liška polární – lumík sibiřský – kořínky a hlízy rostlin
- tuleň leopardí – tučňák císařský – treska antarktická – kril

7. Oceán mírného pásu

- kosatka dravá – vydra mořská – ježovka obecná – kelpový porost
- žralok bílý – tuňák obecný – sled' obecný – ploutvenka – krunýřovka krilová – mořské řasy
- plejtvák obrovský – kril – řasa

8. Korálové útesy

- muréna obecná – klaun očkatý – zooplankton – fytoplankton
- kožatka velká – medúza – rybí plůdek – zooplankton – fytoplankton
- chobotnice velká – ploskozubec vysokočelý – korál

Kresby organismů z jednotlivých potravních řetězců jsem sama vytvořila a jsou k nahlédnutí v příloze diplomové práce. Zde již můžete vidět jejich finální verzi, které ovšem předcházelo několik úprav. Každý obrázek má v rohu barevný trojúhelník, podle kterého je možné zařadit daný organismus do jednoho z osmi vybraných prostředí. Barvy jsou rozděleny následovně:

- Růžová barva – les mírného pásu
- Modrá barva – řeka mírného pásu
- Zelená barva – rybník mírného pásu
- Žlutá barva – tropická savan
- Oranžová barva – nížinný tropický les
- Fialová barva – arktická a antarktická oblast
- Hnědá barva – oceán mírného pásu
- Červená barva – korálové útesy

8.1 Tvorba výukových obrázků

Tvorbu výukových obrázků bych rozdělila do tří hlavních fází, jdoucí chronologicky za sebou. První fáze spočívala ve vyhledání reprezentativních ilustrací, popřípadě fotografií a následného překreslení na papír. Snažila jsem se inspirovat jak skutečnými fotografiemi, tak obrázky, aby byl výsledný produkt co možná nejautentičtější. Organismy jsem překreslovala s pomocí obyčejné tužky a následně celý obrázek obtáhla černým Centropenem. Obrázky jsou černobílé, jelikož jsem chtěla, aby byly čistě ilustrativní a spíše jednoduché a na první pohled snadno identifikovatelné. V barevné provedení by bylo obtížné se přiblížit realitě a jejich následná úprava by byla velmi náročná.

Druhá fáze úpravy obrázků zahrnuje dva programy. Tím prvním je GIMP (GNU IMAGE MANIPULATION PROGRAM) a druhým INKSCAPE. GIMP je rastrový grafický editor, který se používá převážně k úpravě obrázků a fotografií, tvorbě webové grafiky nebo k převodu mezi různými formáty obrázků. INKSCAPE je editor vektorové grafiky. Tento editor se využívá k vytváření nebo úpravě vektorové grafiky, tedy různých ilustrací, diagramů, grafů a log. Program podporuje mimo jiné vkládání a trasování rastrové grafiky, což dává možnost vytvářet vektorovou grafiku z fotografií. V rastrové grafice je celý obrázek popsán pomocí pixelů, které jsou seskupeny do pravoúhlé mřížky, kdežto vektorový obrázek je sestaven z přesně definovaných útvarů, kterými jsou body, přímky, křivky nebo mnohoúhelníky. Tuto funkci jsem při úpravě obrázků využila, jelikož má hned několik výhod. Velkým benefitem vektorové grafiky je možnost libovolného zvětšování a zmenšování obrázku, bez ztráty na kvalitě. Program pracuje s jednotlivými objekty, které je možné volně upravovat a měnit jejich barvu a v porovnání s bitmapovou grafikou má konečný soubor výrazně menší datovou velikost.

Úpravě obrázků v těchto programech předcházelo jejich nahrání do počítače. K nahrání jsem použila tiskárnu značky Samsung model CX – 4729FD. Následující úpravy probíhali ve zmíněných programech. Nejprve jsem obrázky uložila a následně je jednotlivě vkládala do GIMPU, kde jsem je ořízla a upravila jas a kontrast. V INKSCAPU jsem z nich vytvořila vektory.

8.2 Příprava na vyučovací hodinu

Vzdělávací cíle:

- Student umí klasifikovat organismy na základě jejich role v přenosu energie v ekosystému.
- Student umí vytvořit model (potravní řetězec, potravní síť) zobrazující potravní vztahy mezi organismy.
- Student je schopen předpovědět, jak ekologické síly nebo disturbance mohou ovlivnit modely a své tvrzení zdůvodní.

Klíčové termíny:

producent, konzument, býložravec, masožravec, všežravec, energetický tok, konzument I. řádu, konzument II. řádu, konzument III. řádu

Časová dotace: 1-2 vyučovací hodiny (2x 45 minut)

Třída: 6. ročník

Primární vědomosti:

Studenti by měli vědět, že predátoři se živí kořistí a že většina organismů má více zdrojů potravy. Dále by si měli být vědomi toho, že Slunce je primárním zdrojem energie pro všechny typické ekosystémy kromě několika. A že světelná energie je přeměněna rostlinami nebo primárními producenty na více využitelný zdroj energie.

Materiály:

Každá skupina (nebo student) bude potřebovat:

- papír a tužku
- kartičky s obrázky organismů
- pracovní list
- příklady ekologických disturbancí:
 - povodeň
 - požár
 - nadměrná eutrofizace vod (zásobení vody živinami)
 - havárie ropného tankeru

- silný vítr
- odlesňování
- vypalování lesů
- znečištění vody odpadky
- nadměrná těžba dřeva
- těžba nerostných surovin
- narušování migračních tras organismů, stavěním nových silnic a dálnic
- nadměrný rybolov
- lov zvěře pro zábavu nebo pro komerční účely
- znečišťování vody lodní dopravou
- urbanizace
- zavlečení invazivních druhů do původních areálů
- nemoci

Postup:

1. Rozdělení studentů do skupin po 3-5.
2. Poskytnout jednotlivým skupinám kartičky s obrázky organismů a s pyramidami.
3. Poskytnout jednotlivým skupinám pracovní list s otázkami.

Návrh vyučovací hodiny:

1. část

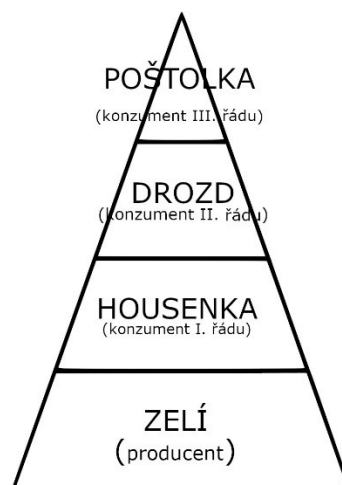
Úkol: Rozděl kartičky s organismy do skupin podle jejich přirozeného výskytu. Říd' se podle barevných okrajů.

Úkol: Rozděl kartičky s organismy na producenty a konzumenty.

Úkol: Rozděl obrázky konzumentů do těchto skupin: bezobratlí, obojživelníci, plazi, ryby, ptáci, savci.

2. část

Úkol: K vybraným potravním řetězcům nakresli a doplň pyramidu podle níže předloženého vzoru. Šipkami urči tok energie.



Vybrané potravní řetězce:

- Rybník mírného pásu: orlovec říční – štika dravá – kapr obecný – nitěnka obecná – bakterie
- Tropická savana: lev africký – zebra stepní – tráva
- Korálové útesy: muréna obecná – klaun očkatý – zooplankton – fytoplankton

3. část

Úkol: Nakresli potravní síť složenou z organismů žijících v lese mírného pásu. K propojení mezi jednotlivými organismy můžeš použít šipky vedoucí od jednoho organismu k druhému tak, aby bylo jasné, kdo je producentem a kdo konzumentem. Můžeš použít organismy již ve zmíněných potravních řetězcích z části 2, nebo si vytvoř svoji originální potravní síť.

4. část

Úkol: Vyber si ze seznamu disturbancí vždy jednu ke každému ekosystému a pokus se zamyslet nad tím, jak by toto narušení mohlo ovlivnit daný ekosystém, popřípadě konkrétní potravní řetězec.

Ekosystém	Potravní řetězec	Disturbance	Možné ekologické dopady, a změny v potravních řetězcích, který by mohly plynout z daného narušení (disturbance).
Les mírného pásu			
Řeka mírného pásu			
Rybník mírného pásu			
Tropická savana			
Nížinný tropický les			
Arktická a antarktická oblast			
Oceán mírného pásu			
Korálové útesy			

5. část

Úkol: Modely potravních řetězců a potravních sítí používáme k představení potravních vztahů mezi organismy. Porovnej silnou a slabou stránku každého modelu, podle svého uvážení, vyplněním níže uvedené tabulky.

Model	Pozitiva	Negativa
Potravní řetězec		
Potravní síť		

Návrh vyučovací hodiny, respektive pracovní list se skládá z pěti částí. Každá část se skládá z jiného typu úkolů, nicméně cílem celého projektu je, aby studenti pochopili, jak fungují potravní vztahy mezi organismy a jak lze tyto vztahy reprezentovat na papíře. První část slouží především k zorientování se v rozdaných kartičkách s organismy a ujasnění si základních pojmů. Otázky v úvodu tedy nemusejí být vždy stejné, ale dají se libovolně obměňovat. Další možné otázky jsou k dispozici níže. Zejména otázka, ve které mají studenti uvést konkrétní místo, kde by daný řetězec mohl probíhat, je vhodná pro propojování mezipředmětových vztahů, v tomto případě se zeměpisem. Druhá část pracovního listu představuje studentům jednu z možností/modelu, jak potravní vztahy zaznamenat. Jedním takovým modelem je pyramida. Tvar pyramidy ukazuje hierarchii, tedy pořadí organismů od producenta k vrcholovému konzumentovi, jejich relativní množství na každé úrovni a prostřednictvím šipek, je možné naznačit energetický tok. Ve třetí části mají studenti za úkol sestavit potravní síť. Potravní řetězce jsou jednoduchými modely, které ukazují pouze

jeden soubor vztahů přenosu energie, nicméně mnoho organismů získává energii z mnoha různých zdrojů a zase může dodávat energii několika různým spotřebitelům. Potravní sítě ilustruje všechny tyto interakce a je proto přesnějším modelem toho, jak se energie pohybuje ekosystémem. Čtvrtá část je zaměřená spíše ekologicky. Studenti si sami mohou vybrat libovolnou ekologickou disturbanci a ve skupině budou diskutovat o tom, jak toto narušení ovlivní vybraný potravní řetězec a následně zaznamenají společnou myšlenku do tabulky. Tato aktivita vyžaduje komunikaci a spolupráci mezi jednotlivými členy ve skupině, jakožto i schopnost argumentace, obhajování svého názoru nebo naopak přijímání a respektování názoru druhých. Zároveň lze na tato obecná ekologická narušení navázat na konkrétní a aktuální, ať už přírodní nebo uměle vyvolané katastrofy, a na základě toho rozvinout další debatu. Pátá a poslední část nutí studenty zamyslet se nad rozdílem mezi potravním řetězcem a potravní sítí, ale především nad tím, co nám který model představuje, jaký je mezi nimi rozdíl a v obou případech je učí hledat jak pozitiva, tak negativa.

Vzhledem k množství potravních řetězců, které jsem vytvořila a k nim nakreslených obrázků organismů je možné vytvořit jednodušší a složitější verzi. Tato verze uvedená v mé diplomové práci je spíše jednodušší formou, kde si studenti sami vyberou řetězec, o kterých budou debatovat a které budou konstruovat. Ač jsem neměla možnost dané téma přímo vyučovat kvůli zmíněné karanténě, která se dotkla i školního prostředí, myslím si, že je to program na jednu, spíše na dvě vyučovací hodiny. Záleží, jak se učitel rozhodne dané téma pojmout. Lze o něm diskutovat určitě více jak dvě hodiny, nicméně jak jsem zjistila z rozhovorů s vybranými učiteli, na potravní řetězec je vyhrazeno velmi málo hodin, a i když většině z dotazovaných učitelů přijde toto téma zajímavé, musí být na úkor jiných odsunuto do pozadí. Jejich výpovědi si můžete přečíst v další kapitole mé diplomové práce.

Doplňující úkoly, které lze využít v první části pracovního listu.

Úkol: Charakterizuj jednotlivé ekosystémy/biotopy.

Úkol: Uveď konkrétní místo (řeku, poušť, ostrov), kde by daný řetězec mohl probíhat. (řetězec určí učitel nebo žáci)

Úkol: U vybraných konzumentů vymysli další možnou potravu. (lze obměňovat)

- výr velký
- štika dravá
- kormorán velký
- lev africký
- žralok bílý

Úkol: Roztříd' obrázky konzumentů na býložravce, masožravce a všežravce.

Úkol: Vysvětli, proč nemohou být uvedené organismy součástí jednoho potravního řetězce.

- lední medvěd a tučňák císařský
- plejtvák obrovský a sled' obecný
- lev africký a slon indický
- tygr ussurijský a orangutan
- tuleň kroužkovaný a kapr obecný

8.3 Tvorba formuláře

Vzhledem k nastalé a naprosto nepředvídatelné situaci, která se udála v průběhu školního roku 2019/2020, nebylo možné, abych připravenou vyučovací hodinu založenou na aktivizačních metodách aplikovala na studenty v průběhu klasické vyučovací jednotky. Tato situace je spojená s novým typem koronaviru (viz výše), který si nejen v České republice, ale i po celém světě vyžádal nespočet lidských životů, a proto Světová zdravotnická organizace vyhlásila nákazu koronavirem za celosvětovou pandemii. Událost, která narušila nejen školní rok a vzdělávání dětí, donutila zůstat jak děti, tak učitele a všechny občany České republiky ve státem stanovené karanténě a všichni se museli řídit opatřeními vlády, které mimo jiné nepovolovali navštěvování škol ani jiných školních

prostor. Celá výuka se přesunula do domácího prostředí a každý žák i žákyně plnili tak školní docházku úplně jiným způsobem, než byli dosud zvyklí. Byla to velká změna nejen pro stávající studenty základních, středních a vysokých škol, ale také pro jejich učitele a rodinu. Výuka probíhala online přes vybrané komunikační internetové aplikace, čímž se stalo vyučování zcela závislé na připojení k internetu.

Abych alespoň částečně mohla vyzkoušet na dětech, co jsem v rámci své diplomové práce zpracovala, zaslala jsem jim Google formulář, který je měl prověřit především ve znalostech potravních vztahů, dále zjistit, jak jsou schopni přemýšlet o aktuálních ekologických problémech týkajících se právě potravních vztahů a potažmo celých ekosystémů. Samostatné přemýšlení, uvažování a vyvozování závěrů, které měla právě tato aktivita ve studentech podnítit, je jeden z cílů aktivizačních metod. Dalším cílem bylo zaktivizovat jejich samostatnost při vypracovávání tohoto formuláře.

Na začátku formuláře je definován potravní řetězec a dále krátká charakteristika producenta a konzumenta. Pod tímto krátkým výkladem je vložena vzorová potravní pyramida, ke které se v průběhu vyplňování formuláře mohli žáci vracet a řídit se podle ní při vypracovávání dílčích úkolů. Formulář se skládá z osmi sekcí, každé zaměřené na jiný biotop a pod každou sekcí je uvedeno od čtyř do šesti otázek. Aby si žáci dokázali přesně vybavit o jaký potravní řetězec se jedná, jsou v úvodu umístěny očíslované obrázky organismů. Následující úkoly mají v každé sekci podobnou formu. První otázka vyžadovala pouze přiřadit název organismu k příslušnému obrázku. Tuto otázku považuji za jednoduchou, ale zároveň i velmi důležitou, protože podporuje vzpomnutí si na konkrétní organismy, kterým se výuka věnovala v předešlých ročnících a zároveň zařadit organismy do určitého kontextu. Druhá a třetí otázka vyžadovala již znalost termínů producent a konzument, konzument prvního řádu, druhého řádu a tak dále až k vrcholovému konzumentovi. Jak tato hierarchie funguje bylo také vysvětleno v úvodním výkladu. Tyto dvě otázky byly tedy zaměřené na schopnost rozpoznat a správně určit který z organismů je producentem a na které úrovni v potravní pyramidě bude umístěn. Podle vzorové pyramidy, kterou měli žáci k dispozici, byl producent umístěn vždy na základně této struktury a žáci tak z toho měli vyvodit závěr, že producentů je v přírodě nejvíce. Na to navazovala čtvrtá otázka, která se týkala ekologie. Zde jsem uváděla různé příklady ať už přírodních nebo

uměle vyvolaných změn v ekosystému a žáci museli zhodnotit, jak dané narušení ovlivní potravní řetězec. Páté a šesté otázky vyžadovaly znalost nejen v oblasti přírodopisu, ale například i ve vlastivědě. Otázky byly zaměřené na obecné znalosti o biotopech. Žáci zde měli uvádět konkrétní příklady míst, kde by mohl teoreticky připravený řetězec probíhat, nebo uvádět alternativní potravu pro vybraného konzumenta. Vybrané otázky a odpovědi jsou zpracované do grafů a společně s vysvětlivky vloženy do příloh diplomové práce. Otázky, u kterých byla možnost otevřené odpovědi, jsem do grafů nezpracovávala, neboť každý žák uváděl jiný příklad. Těmto otázkám a vybraným odpovědím se bude práce zabývat v kapitole vyhodnocení formuláře a následně také v diskuzi.

8.3.1 Vyhodnocení formuláře

Formulář byl rozeslán do tří šestých tříd a dvou tříd sedmých. Celkem tedy formulář dostalo 128 žáků navštěvujících základní školu v Čelákovících. Vzhledem k omezenému způsobu vyučování, které na školách v době rozesílání formuláře panovalo, neměli učitelé řádné donucovací prostředky, jak žáky přimět formuláře vyplnit a z toho důvodu se mi jich vrátilo nazpět pouze zmíněných 52, tzn. 41 %.

První otázky v každé sekci, jak je zmíněno výše, byly zaměřeny na přiřazování obrázků k názvům organismů. Tyto otázky byly zodpovězeny víceméně úspěšně. V každém případě více jak polovina žáků správně určila daný organismus. Druhé a třetí otázky byly zaměřené na znalost termínů producent a konzument. Zároveň tyto otázky prověřily schopnost žáků orientovat se ve schématu pyramidy, která byla přiložena ke každému potravnímu řetězci. Z grafů vyplývá, že pro některé děti bylo složité rozeznat, zdali vrchol pyramidy představuje producenta, či vrcholového konzumenta. Vzhledem k tomu, že jsem děti nikdy neučila a nevěděla jsem, jaké zkušenosti s potravními pyramidami mají, vložila jsem do úvodu již zmíněnou vzorovou pyramidu, kde byly jednotlivé role v potravním řetězci naznačeny. Pokud měl potravní řetězec pouze tři úrovně, žáci snáze dokázali určit o jaký řád konzumenta se jedná. V případě složitějších potravních řetězců se žáci více pletli.

Čtvrté otázky, ekologicky zaměřené, se ukázaly jako velmi komplikované. Zde byla možnost zvolit více odpovědí, a proto bylo správných odpovědí velmi málo. Otázky vyžadovaly nejen znalost a povědomí o přírodních nebo jiných zásahů do ekosystémů, ale také schopnost dedukce.

Páté a šesté otázky se nedaly zaznamenat do grafu, jelikož odpovědi byly velmi individuální a odlišné. Jednalo se o těchto šest otázek.

1. Jaké další organismy bychom v tomto biotopu (les mírného pásu) mohli najít? Uveď jednoho producenta.
2. Jaké další organismy bychom v tomto biotopu (les mírného pásu) mohli najít? Uveď jednoho konzumenta.
3. Uveď konkrétní příklad místa/areálu, kde by mohl tento potravní řetězec probíhat. (Jednalo se o potravní řetězec z řeky mírného pásu.)
4. Jaké další organismy bychom v tomto biotopu (savana) mohli najít? Uveď alespoň jednoho producenta.
5. Jaké další organismy bychom v tomto biotopu (savana) mohli najít? Uveď alespoň jednoho konzumenta.
6. Uveď konkrétní příklad místa/areálu, kde by mohl tento potravní řetězec probíhat. (Jednalo se o potravní řetězec z nížinného tropického lesa.)

Na otázky, kde měli žáci uvádět konkrétní příklady producentů nebo konzumentů, odpovídali žáci ve většině případech správně. Byly tam i odpovědi, které mě mile překvapily. V mnoha případech žáci uváděli jak rodová, tak druhová jména organismů. Záměrně jsem tyto otázky položila u potravních řetězců z námi blízkého mírného podnebného pásu, o kterém by měli mít žáci nejvíce znalostí. Stejná otázka byla pak dále položena u potravního řetězce z tropického nížinného pralesa. Tento biom je z mého hlediska pro žáky velmi atraktivní a v současné době i jeden z kriticky ohrožených a v médiích diskutovaným. Předpokládala jsem tak, že by zde žáci nemuseli mít velký problém se zařazením příslušných organismů. Nicméně právě zde se vyskytovala poměrně hodně chyb. Žáci sem často zařazovali organismy žijící v savanách. U otázek, kde bylo vyžadováno napsat konkrétní místo výskytu daného organismu, žáci uváděli jak obecné

názvy, například přehrada, Afrika, ale i konkrétní názvy jako například Botičský potok nebo amazonský tropický deštný prales. Tyto otázky považuji ze strany dětí za velmi dobře zvládnuté.

Celkové zhodnocení formuláře a práce dětí budou dále diskutovány v závěru práce v kapitole Diskuze.

9 Rozhovor s učiteli

Součástí diplomové práce je návrh na vyučovací hodinu zaměřený na potravní řetězec, a to aktivizačními metodami. Vyučovací hodina je navržena tak, aby při ní žáci co možná nejvíce samostatně pracovali, ať už jednotlivě nebo ve skupinách. Cílem hodiny je pochopit potravní vztahy mezi organismy a prohloubit klíčové kompetence. Vzhledem k tomu, že výuka aktivizačními metodami je, co se týče času, mnohdy náročnější než klasická výuka, mohl by být tento návrh hodiny pro mnohé učitele užitečný. K dispozici je nejen samotný koncept hodiny, ale také obrázky, které jsou jeho nedílnou součástí, a které lze využít i jiným způsobem. Návrh hodiny jsem rozeslala čtyřem aktivně učícím pedagogům, abych zjistila, zdali by takto navrženou hodinu využili. Zároveň jsem od nich požadovala odpovědi na otázky uvedené níže.

1. Kolik vyučovacích hodin máte vyhrazeno na potravní řetězec, popřípadě mezidruhové vztahy?
2. Jakou výukovou metodu jste dosud využíval k výuce potravních řetězců?
3. Jak si myslíte, že by Vám mohl pomoci můj návrh na výuku a samotné obrázky při výuce tohoto tématu?

Odpovědi jednotlivých pedagogů:

Mgr. Michal Burian – Základní škola Dědina

1. Jak kdy, ale obecně mám v devátých třídách na potravní řetězec více času, takže jim věnuji klidně i čtyři vyučovací hodiny. V šestých ročnících je času méně, tam jim věnuji dvě vyučovací hodiny.
2. Výukové metody jsem používal různé - např. skupinovou práci, práci s textem, didaktické hry.
3. Návrh na výuku je hezkým zpestřením a oživením hodiny pro žáky i pro mne. Zároveň mi to ulehčí práci s přípravou a získám tak nové náměty a obrázky.

1. Na potravní řetězce mám zhruba hodinu, na mezidruhové vztahy dvě až tři hodiny. V deváté třídě je obvykle jedna hodina přírodopisu týdně. Vyučuje se především geologie, ekologie, kam potravní vztahy spadají a ochrana životního prostředí. Výuka ekologie a ochrana životního prostředí je v tomto ročníku značně limitující. Pro mnohé vyučující natolik, že se klidně i $\frac{3}{4}$ roku věnují geologii a na ekologii a ochranu životního prostředí jim již prakticky nezbývá čas.
2. Využíval jsem klasický výklad doplněný o otázky nebo diskuzi. Dále jsem promítal procvičovací úkoly, které byly spíše ve formě otázek (Trimino).
3. Návrh klade poměrně silný důraz na aktivitu žáků, a navíc se věnuje podle mě důležitému tématu, tudíž bych ho rád v navržené podobě zkusil použít ve výuce. Nejen že toto téma podpoří vzpomnutí si na konkrétní organizmy, jimž se výuka věnovala v minulých ročnících (dle obvyklého rozvržení tematických plánů/ŠVP), ale zejména je umožní umístit do určitého kontextu; nahlédnout na ně z jiného pohledu než dříve. Pochopení principu potravních řetězců navíc souvisí s pochopením relativně zajímavých a důležitých souvislostí – např. jak se v přírodě přenáší různé toxické látky, proč je z hlediska spotřeby zdrojů pro lidstvo výhodnější konzumovat rostlinné produkty, proč ochrana jednoho druhu organismu závisí na organizmech dalších.

Samotné obrázky jsou vhodné k účelu, k němuž byly navrženy – např. fotografie jsou pro sestavování potravních řetězců a práci s reprezentací druhů značně nepraktické. Ocenit je také nutné to, že autorka vytvořila materiál, který půjde využít velmi flexibilně, a i kdyby se navržený blok výuky v praxi neosvědčil, bude možné jej (i za použití obrázků) snadno modifikovat.

Nedostupnost vhodného obrazového materiálu v přírodních vědách je obecně pro učitele v praxi zásadní problém. Kvalitní a názorné obrázky jsou mnohdy dostupné jen z fotobank, jejich pořízení je pro učitele v praxi zatím nereálné. Nedokáží si představit, že by učitel šel za vedením a žádal např. o 500 Kč na zakoupení fotky larvy vážky. Vybírání obecně „dostupných“ obrázků jak s volnou licencí (např. Creative Commons), tak bez ní, je časově nesmírně náročné, zvláště pokud má vyučující ještě dodržet citování zdrojů (což se ovšem v drtivé většině

případů neděje). Proto každý takovýto příspěvek (který poskytne snadno použitelné materiály pro praxi a neskončí v šuplíku) opravdu důrazně vítám.

Bc. Kateřina Hejdrychová – Základní škola a Mateřská škola Praha – Vinoř

1. Na potravní řetězec mám vymezeny dvě až tři hodiny. Nelze to ale chápat tak, že v těchto hodinách probírám pouze potravní řetězce. Je to většinou zasazeno do kontextu kapitol Rozmanitost přírody a Vztahy mezi organismy. Pokud bych měla říct, kolik času věnuji pouze potravním řetězcům, tak by to bylo zhruba dvacet minut v rámci jedné vyučovací hodiny.
2. Využila jsem pouze frontální metodu výuky a práci s textem.
3. Celkový návrh je koncepčně a zajímavě zpracován. Líbí se mi rozmanitost úloh i využití obrázků. Bohužel bych ale pro jeho využití musela značně upravit Tematický plán, který na škole máme a vytvořit tak větší prostor pro zvládnutí navrhnutých hodin.

Bc. Kateřina Vajglová – Základní škola Čelákovice

1. Potravní vztahy mi zaberou tři až čtyři vyučovací hodiny. Vždy to záleží na dětech a na dané třídě. V některých třídách dětem trvá i dvě vyučovací hodiny, než pochopí rozdíl mezi konzumentem a producentem, jiné se to naučí během první hodiny. vyučovací hodiny, záleží, zda jsou děti chápající nebo ne.
2. Nejprve s dětmi vytvořím několik ukázkových potravních řetězců a následně je rozdělím do dvojic, ve kterých mají za úkol sami vytvořit alespoň jeden potravní řetězec, který pak prezentují před celou třídou. Následně dostanou pracovní list, který vyplňují jednotlivci samostatně a kde se ukáže, zda látku chápou, nebo ne. Tvorbu potravních řetězců jim pak následně zadávám i jako domácí úkol, vždy s odlišným počtem konzumentů, aby si látku procvičili. V hodinách na ně není tolik času. Myslím si, že tato metoda je do jisté míry aktivizační.
3. Návrh na výuku by mi velmi pomohl. Získala bych tak více možností, jak toto téma vyučovat, takže by to byla příjemná změna nejen pro mě, ale i pro žáky. Jednotlivé tabulky i obrázky lze využít i jinými způsoby, například se dají použít v testu, nebo

přiřazovací formou ve dvojicích, hodí se i jako domácí úkol. V pracovních sešitech je omezené množství takovýchto aktivit a mě jako učiteli pomůže jakákoli připravená hodina, kterou mám volně k dispozici.

10 Diskuze

Jeden z cílů, kterého jsem chtěla svou diplomovou prací dosáhnout, bylo vyzkoušet si aktivizační metody v praxi, zejména pak jejich náročnost přípravy, samotný průběh připravené vyučovací hodiny a zdali jsou tyto metody efektivní. Pro můj výzkum jsem si připravila návrh vyučovací hodiny zaměřený na potravní řetězec, jehož důležitou složkou byly obrázky organismů, se kterými měli studenti aktivně pracovat v průběhu celé vyučovací hodiny. Vzhledem k tomu, že já jsem na žádné škole dosud nepůsobila, neměla jsem možnost návrh vyučovací hodiny vyzkoušet s dětmi, které bych sama vyučovala. Proto jsem oslovila jednu ze svých spolužaček, která již druhým rokem aktivně učí na základní škole v Čelákovících, kde jsem měla také v plánu návrh zrealizovat. Bohužel kvůli nečekané události, související s novým typem koronaviru, došlo k uzavření škol a výuka probíhala online a ve velmi omezeném rozsahu. Změny, které přišly s tímto novým stavem se týkaly nejen dětí, ale i učitelů a rodičů. Tak došlo k tomu, že jsem musela svoji práci trochu pozměnit a přizpůsobit se této nové situaci.

Prvotní myšlenka byla tedy taková, že mnou vypracovanou a připravenou vyučovací hodinu odučím ve dvou šestých a dvou sedmých třídách na základní škole v Čelákovících. Jelikož k této akci nedošlo, nedostalo se mi žádné zpětné vazby od dětí, a tak jsem nezjistila, zdali by byla připravená vyučovací hodina úspěšná nebo nikoli. S tím se pojí i tvorba obrázků, které měly být nedílnou součástí této hodiny a které stejně jako vytvořený návrh nebyly ve výuce ověřeny. Proto jsem musela vymyslet alternativní řešení, jak alespoň částečně moji práci ověřit. Rozhodla jsem se pro dvě metody. Jedna z nich spočívala v rozeslání tří otázek čtyřem vybraným učitelům, vyučujícím přírodopis na druhém stupni základních škol. První otázka měla zjistit, kolik vyučovacích hodin mají učitelé na téma potravních vztahů, popřípadě potravní řetězce. Druhá otázka se ptala, jakou vyučovací formu/metodu na toto téma učitelé používali. Třetí otázka, pro moji práci nejzásadnější zjišťovala, jak se jim líbil můj návrh na vyučovací hodinu, včetně obrázků, které jsem jim společně s tímto návrhem zaslala a zdali by takto připravenou hodinu využili. Na první otázku se mi dostalo rozdílných odpovědí, ale v průměru mají dotazovaní učitelé na výuku potravních vztahů dvě hodiny, přičemž přímo na potravní řetězec mají vyhrazenou jen část jedné vyučovací hodiny. Z druhé otázky jsem zjistila, že nejčastěji učitelé používají

klasickou výuku, tedy výklad, někdy spojený s prací s textem. Na třetí otázku, pro mě nejzajímavější, týkající se mého návrhu, se mi vrátilo víceméně pozitivní hodnocení. Tyto kladné ohlasy byly podle mého názoru způsobené tím, že jsem učitelům poskytla připravenou hodinu a nový nápad, jak toto téma vyučovat, čímž jsem jim usnadnila práci s budoucí přípravou a zpracováním tohoto tématu. Návrh se dá použít jako náplň celé jedné nebo dvou vyučovacích hodin, záleží, jak moc do hloubky učitel chce dané téma probírat, popřípadě kolik na něj má vyhrazeno hodin. Nicméně jak uvedla i jedna z učitelek ve své odpovědi, z návrhu by se daly jednotlivé části vyjmout a použít se jednotlivě třeba do testu, nebo jako domácí úkol, popřípadě jenom jako opakování na začátku hodiny. Výhodou navržené metody je i to, že studenti pracují samostatně ve skupinách, ve kterých spolu můžou odpovědi diskutovat a učitel se tak stává spíše rádcem a následně posluchačem při prezentaci jednotlivých dílčích úkolů. Studenti se tedy aktivně zapojují do chodu hodiny, mají možnost manipulace s obrázky a svojí prezentací hotových výsledků se podílí na jejím utváření. Obrázky považuji za velmi důležitou součást hodiny. Čím více s nimi žáci pracují, tím lépe by si měli jednotlivé organismy zapamatovat a lépe se zorientovat v potravních řetězcích. I zde je možnost obrázky využít i v jiných hodinách, než ke kterým byly původně navrženy. Lze je využít k poznávačce v hodinách zoologie, jako ilustrativní obrázky do prezentací, nebo formou didaktické hry. Jedna z didaktických her, která mě k těmto obrázkům napadla, je pexeso. Žáci by mohli k sobě hledat dvojice konzumenta a příslušného producenta. Dalo by se také na jiné kartičky napsat výskyt daného organismu a žáci by pak dělali dvojice z organismu a jeho areálu výskytu.

Jelikož jsem ale kromě těchto čtyř zpětných vazeb žádné jiné nedostala, můžu jen spekulovat o tom, zdali by byla metoda úspěšná či nikoli. Nicméně po získání odpovědí jsem si uvědomila, že je můj návrh možná moc komplikovaný a dlouhý a vzhledem k časové dotaci, kterou učitelé na toto téma mají, není reálné, aby takto navrženou hodinu (hodiny) aplikovali na svých školách. Řešením by mohlo být zařazení tohoto tématu do jiných hodin, popřípadě oborového týdne, který na mnoha školách probíhá formou volitelných zájmových předmětů. Především úkoly týkající se ekologie, by mohly zabrat klidně celou hodinu. Pokud by se na nějaké téma ve třídě rozvedla diskuze, byla by škoda žáky v této chvíli přerušit a přejít na jiný úkol. Právě vzájemné vyměňování názorů, nebo naopak obhajování v žácích buduje úplně jiné dovednosti, než které by získali pouhým posloucháním.

Druhou metodou alternativního řešení ověření mé práce byla tvorba Google formuláře. Tento formulář jsem vytvořila po zjištění, že nebudu moci prezenčně mou hodinu s dětmi vyzkoušet, a tak jsem musela vymyslet variantu, kterou jim budu moci zaslat online, a ve které ověřím alespoň funkčnost vytvořených obrázkových příloh, které jsou stěžejní součástí mé diplomové práce. Hotový formulář jsem rozeslala mezi děti v době, kdy už výuka probíhala normálně ve třídách, nicméně stále byla do určité míry omezená a školní rok se chýlil ke konci. Proto jsem místo dvou šestých a dvou sedmých tříd, které jsem měla pro tento výzkum vybrané, rozeslala formulář ještě do jedné šesté a jedné sedmé třídy navíc.

V době, kdy jsem formulář posílala, respektive který mezi žáky rozesílala kolegyně ze základní školy v Čelákovících, měli již žáci volnější program a pokud výuka probíhala, tak se učitelé vraceli k problémovému učivu a snažili se dohnat ztracený čas v karanténě. Proto jsem předpokládala, že učitelé nebudou mít čas můj formulář s dětmi vyplňovat například v hodinách informatiky, což by bylo hezkým propojením mezipředmětových vztahů informačních technologií a přírodopisu, ale že to bude čistě na dětech, kolik formulářů se mi vrátí zpět. Z toho důvodu jsem ho rozeslala mezi více dětí, než bylo původně určeno, a i tak se mi vrátilo pouze 52 odpovědí. Nicméně i 52 odpovědí mi dalo dostačující představu o tom, jak žáci dané téma ovládají a jak se jim s obrázky pracovalo. Určitě by bylo lepší, kdyby respondentů bylo více, ale za daných okolností, jsem byla ráda i za tento počet. Musím ovšem také zhodnotit moji rychlost reakce na danou situaci. Samozřejmě, že nikdo nemohl tušit, že se školy během pár dní uzavřou a celá výuka se přesune do domácího prostředí, nicméně kdybych zareagovala o měsíc dříve, dostalo by se mi třeba více odpovědí. O to víc jsem se samozřejmě snažila o vytvoření spolehlivého formuláře, nicméně i zde po získání odpovědí od žáků a zpětných vazeb od mých kolegů pedagogů, jsem zjistila, že má samozřejmě spoustu slabých stránek, které by se daly vylepšit, aby byl formulář srozumitelnější. Jedna z věcí, kterou jsem do formuláře umístila, aby žákům pomáhala při jeho vypracovávání, byla vzorová potravní pyramida. Tu jsem vložila na úplný začátek, nicméně po přejití z jedné sekce do druhé, se již nezobrazovala a pokud by si ji žáci chtěli znovu prohlédnout, museli by se složitě proklikat na začátek formuláře. To mohlo způsobit, že se mnoho žáků k této pyramidě již nevracelo, i když si mohli být vědomi toho, že by jim usnadnila práci s odpověďmi. V průběhu toho, jak jsem si formulář znovu a znovu pročítala jsem také došla k názoru, že některé otázky mohly být pro žáky nesrozumitelné, nebo příliš

složitě. Zejména u otázek týkajících se narušení ekosystémů, byly otázky často velmi dlouhé a v kombinaci s rozsahem formuláře, mohly být pro žáky ke konci již velmi náročné na přemýšlení. U těchto otázek bylo také různé množství správných odpovědí. Zde jsem měla alespoň do závorky uvést, kolik správných odpovědí mělo u dané otázky být, popřípadě v nastavení formuláře odpovědi nastavit tak, aby bylo možné odkliknout pouze tolik odpovědí, kolik jich mělo odpovídat správnému řešení. Jak jsem již zmínila výše, také mi přišel formulář poměrně časově náročný. Kdybych tedy formulář tvořila znovu, měl by trochu jinou kompozici a složení.

Ač jsem neměla možnost řádně své metody a vypracované návrhy na výuku ověřit, věřím, že učitelům kterým se dostane má práce do rukou, bude k užitku a pokud ne celou, tak alespoň části mé práci ve své praxi využijí, což byl jeden z cílů mé práce. Stejně tak doufám, že použijí mé ilustrace organismů, které se jinak velmi těžko shánějí.

11 Závěr

Výsledkem diplomové práce se stal návrh na vyučovací hodinu potravních řetězců, který by mohli pedagogové využívat při svých hodinách přírodopisu na druhém stupni základních škol k problematice, ke které byl vytvořen. Spolu s návrhem bylo vytvořeno 88 obrazových příloh jednotlivých organismů, které jsou jeho nedílnou součástí. Navrhovaná hodina byla připravena pro práci ve skupině, nicméně jednotlivé úkoly lze žákům zadat i jako samostatnou činnost. Vzhledem ke koronavirové karanténě, která školní rok 2019/2020 zasáhla, nebylo možné tuto vyučovací hodinu, primárně zaměřenou na aktivizační metody ověřit přímo ve výuce, a proto byl vytvořen náhradní materiál, který měl alespoň částečně ověřit funkčnost připraveného konceptu pro učitele. Cílem bylo ověřit účelnost obrázků a prověřit znalosti a schopnost aktivní a samostatné práce žáků i v době, kdy vyučování probíhalo mezi učiteli a žáky na dálku, a ne tak, jak jsme na něj byli dosud zvyklí.

Návrh hodiny je sestaven tak, aby v něm žáci aktivně ve skupině spolupracovali a prohlubovali své znalosti o dané problematice. Jeho cílem je dále proměnit pasivního posluchače na aktivního žáka, pro kterého se učitel stane spíše rádcem a jeho průvodcem celou látkou potravních řetězců. Proto budou žáci při navržené hodině aktivně manipulovat s obrázky a následně prezentovat svým vrstevníkům sestavené potravní řetězce. Tato skupinová práce je naučí mezi sebou komunikovat, podílet se na řešení problémových úkolů, obhajovat si svá stanoviska a přijímat názory druhých.

Snad takto zformulovaná hodina nenuceně vtáhne žáky do problematiky, bude žáky motivovat a zvýší jejich zájem o probíranou tematiku.

12 Seznam použitých informačních zdrojů

Literární zdroje:

- [1] BELZ, Horst a Marco SIEGRIST, 2001. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: východiska, metody, cvičení a hry*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7178-479-1.
- [2] BERK, L. (2002). *Child Development*. 5th Ed. Boston: Allyn and Bacon Bodrova, E. & Leong, D. (1996). *The Vygotskian Approach to Early Childhood*. Columbus, Ohio: Merrill, an Imprint of Prentice Hall.
- [3] BLOOM, B.S. (Ed.). *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay, 1956. ISBN 0-679-3029-3.
- [4] BUZAN, T. (2002). *How to Mind Map: The Ultimate Thinking Tool That Will Change Your Life*. London: Thorson. pp. 6.
- [5] BYČKOVSKÝ, R; KOTÁSEK, J.; MAZÁK, E. Klasifikace a vymezení výukových cílů. Praha: Výzkumný ústav inženýrského studia ČVUT, 1981. [Publikace VÚIS č. 294].
- [6] ČERNÁ, Stanislava, 2014. Didaktické zásady J. A. Komenského a jejich realizace v současné výuce německého jazyka. Praha. Bakalářská práce Pdf Univerzita Karlova [cit. 2020-07-21]. Dostupné z <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/114578/>.
- [7] DANIELS, H. (2001). *Vygotsky and pedagogy*. London: RoutledgeFalmer.
- [8] DANIELS J.S. (2002) "Foreword" in *Information and Communication Technology in Education—A Curriculum for Schools and Programme for Teacher Development*. Paris: UNESCO.
- [9] DAVIES, Martin. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education*. 2011, 62, 279–301. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6>>.
- [10] DUNNE J.A. 2009: Food webs. In book: *Encyclopedia of Complexity and Systems Science* Publisher: Springer, Editors: R. A. Myers.
- [11] GRECMANOVÁ, Helena a Eva URBANOVSKÁ, 2007. *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Olomouc: Hanex. ISBN 978-80-85783-73-5.
- [12] HATTIE, John, 2009. *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London; New York: Routledge. ISBN 978-0-415-47618-8.

- [13] HAUSENBLAS, Ondřej. KOŠŤÁLOVÁ, Hana. Co je E-U-R. Kritické listy [on line]. © 2006, č. 22. [cit. 2006-05-09]. Dostupné z: <http://www.kritickemysleni.cz/klisty.php?co=klisty22_eur>.
- [14] HORÁK, František. Aktivizační didaktické metody ve výchovně vzdělávacím procesu. Olomouc: Krajský pedagogický ústav, 1981.
- [15] HYNKOVÁ, Miroslava, 2011. Aktivizační metody na speciálních základních a středních školách[online]. Brno. Diplomová práce Pdf Masarykovi univerzity [cit. 2020-07-21]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/363428/pedf_m/Hynkova.pdf>.
- [16] IMPFLING, H. J. (Hrsg.). (1991). Unterrichtsmethoden der Reformpädagogik. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- [17] JANIŠ, Kamil. *Obecná didaktika – vybraná témata*. Vyd. 4. Hradec Králové: Gaudeamus, 2010. ISBN 978-80-7435-047-4.
- [18] JANKOVCOVÁ, Marie, Jiří PRŮCHA a Jiří KOUDELA, 1989. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakl. Edice Pedagogická teorie a praxe. ISBN 978-80-04-23209-2.
- [19] JEŘÁBEK, Jaroslav a Jan TUPÝ, 2005. *Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 80-87000-03-X.
- [20] KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST, 2009. *Školní didaktika*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-571-4.
- [21] KLIPPERT, Heinz (1998): Teamentwicklung im Klassenraum. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz (10. Auflage 2012).
- [22] LIU, Ying, ZHAO, Guoqing, MA, Guozhen, BO, Yuwei. The Effect of Mind Mapping on Teaching and Learning : A Meta-Analysis. Standard Journal of Education and Essay. 2014, 2(1), 017–031. ISSN 2310-7545.
- [23] KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Ilustroval Stanislav FIALA. Praha: Portál, 1997. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 80-7178-167-3.
- [24] KASÍKOVÁ H. Kooperativní učení a vyučování. Teoretické a praktické problémy. Praha, Karolinum 2004.

- [25] KRATHWOHL, D. R. (1964). The taxonomy of educational objectives – Its use in curriculum Building. In C. Lindval, (Ed.), *Defining Educational Objectives*. University of Pittsburgh Press, pp. 19–36.
- [26] KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Ilustroval Hana ŠEFROVÁ. Brno: Barrister & Principal, 2011. ISBN 9788087474341.
- [27] LAVE, J., & WENGER, E. (1991). Acknowledgments. In *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives*, pp. 25-26). Cambridge: Cambridge University Press.
- [28] MAŇÁK, Josef, MASARYKOVA UNIVERZITA a PEDAGOGICKÁ FAKULTA, 1997. *Alternativní metody a postupy*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-1549-4.
- [29] MAŇÁK J.; ŠVEC V.: *Výukové metody*. Brno, Paido 2003.
- [30] MAŇÁK, Josef, Tomáš JANÍK a Vlastimil ŠVEC, 2008. *Kurikulum v současné škole*. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-175-1.
- [31] MCCANN K.S., GELNER G. 2012: Food chains and web modules. In book: *Introduction to Theoretical Ecology*, Publisher: University of California Press.
- [32] MCLEOD, Saul, 2012. *The Zone of Proximal Development and Scaffolding*. 5.
- [33] MERCER, N., & FISHER, E. (1992). How do teachers help children to learn? An analysis of teacher's interventions in computer-based activities. *Learning and Instruction*, 2, 339-355.
- [34] MOŠNA, František a Zdeněk RÁDL. *Problémové vyučování a učení v odborném školství*. Praha: RB-PRESS, 1996. ISBN 8090216609.
- [35] OURODA, Stanislav, 2000. *Oborová didaktika*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 978-80-7157-477-4.
- [36] PINKEVIČ, A.P. *Metody činné školy*. Nové školy, 1929, č.3, S. 248-261.
- [37] PRŮCHA, J. (2009 b). Školní učebnice. In J. Průcha (Ed.), *Pedagogická encyklopedie* (s. 265–270). Praha: Portál.
- [38] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J.: *Pedagogický slovník*. Praha, Portál 2009. ISBN 987-80-7367-647-6.

- [39] PŘÍHODA, V. Reformné hl'adiská v didaktike. Bratislava: Jan Pocisk, 1934.
- [40] ROKYTA, Richard, Dana MAREŠOVÁ a Zuzana TURKOVÁ, 2003. *Somatologie I. a II.: učebnice*. Praha: Eurolex Bohemia. ISBN 978-80-86432-49-6.
- [41] ROOSEVELT F.D. (2008). "Zone of Proximal Development." Encyclopedia of Educational Psychology SAGE publication.
- [42] ROSCIANO, Annemarie. The effectiveness of mind mapping as an active learning strategy among associate degree nursing students. *Teaching and Learning in Nursing*. 2015, 10 (2), 93-99. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1016/j.teln.2015.01.003>>.
- [43] SHABANI, Karim, Mohamad KHATIB a Saman EBADI, 2010. Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional Implications and Teachers' Professional Development. *English Language Teaching* [online]. 3(4), p237. ISSN 1916-4750, 1916-4742. Dostupné z: doi:10.5539/elt.v3n4p237.
- [44] SITNÁ, Dagmar, 2009. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-246-1.
- [45] SKALKOVÁ, Jarmila, 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [46] STEEL, Jeannie L., MEREDITH, Kurtis S., TEMPLE C. Kritické myšlení napříč osnovami. Čtením a psaním ke kritickému myšlení I. Praha: Občanské sdružení Kritické myšlení, 1997.
- [47] STONE, A. (1998). The Metaphor of Scaffolding: Its Utility for the Field of Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 3 (4), pp 344-364.
- [48] ŠIMONÍK, Oldřich, 2003. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD. ISBN 978-80-86633-04-6.
- [49] ŠVARCOVÁ, I. Základy pedagogiky. Praha: vydavatelství VŠCHT, 2005, 290 s. ISBN 80-7080-573-0.
- [50] VALIŠOVÁ, Alena, Hana KASÍKOVÁ a Miroslav BUREŠ. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 9788024733579.
- [51] VERENIKINA, I. (2008). Scaffolding and learning: Its role in nurturing new learners. In P. Kell, W. Vialle, D. Konza, & G. Vogl (Eds.), *Learning and the learner: Exploring learning for new times* (pp. 161–180).. Wollongong: University of Wollongong, Australia.
- [52] VYGOTSKY, L. S. a Michael COLE, 1978. *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. B.m.: Harvard University Press. ISBN 978-0-674-57629-2.

[53] WALTEROVÁ, Eliška, 2004. *Úloha školy v rozvoji vzdělanosti*. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-083-9.

[54] WELLS, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.

[55] WOOD, D., BRUNER, J., & ROSS, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 17, 89–100.

[56] ZORMANOVÁ, Lucie, 2012. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4100-0.

Internetové zdroje:

[1] web1 Národní program reformy ČR | www.vzdelavani2020.cz. Strategie vzdělávání 2020 | www.vzdelavani2020.cz [online]. Dostupné z: <http://www.vzdelavani2020.cz/narodni-program-reform-cr.html>).

[2] web2 https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD_lexikon

[3] web3 Národní ústav pro vzdělávání. Národní ústav pro vzdělávání [online]. Copyright © [cit. 21.07.2020]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/>

[4] web4 <https://digifolio.rvp.cz/>

[5] web5 MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 21.07.2020]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/>

[6] web6 RVP. 2007. Výzkumný ústav pedagogický. Praha. ISBN 978-80-87000-11-3. [online]. [cit. 11.5.2015]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/cinnosti/kurikulum-vseobecne-a-odborne-vzdelavani-a-evaluace/ramcove-vzdelavaci-programy/rvp-pro-gymnazia>

[7] web7 Pětilístek. Metodický portál RVP – Modul Články [online]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/18339/PETILISTEK.html/>

[8] web8 (National Geographic Society | National Geographic Society [online]. 1996 [cit.04.07.2020]. Dostupné z: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/food-chain/>).

13 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - orel skalní

Obrázek č. 2 - liška obecná

Obrázek č. 3 - koroptev polní

Obrázek č. 4 - mravenec lesní

Obrázek č. 5 - housenka motýla bekyně
mnišky

Obrázek č. 6 - smrkové jehličí

Obrázek č. 7 - čáp bílý

Obrázek č. 8 - ropucha obecná

Obrázek č. 9 - slimák zahradní

Obrázek č. 10 - hřib smrkový

Obrázek č. 11 - výr velký

Obrázek č. 12 - ježek západní

Obrázek č. 13 - žížala obecná

Obrázek č. 14 - zetlelé listí

Obrázek č. 15 - bobr evropský

Obrázek č. 16 - větvičky vrby

Obrázek č. 17 - vydra říční

Obrázek č. 18 - lipan podhorní

Obrázek č. 19 - larva chrostíka

Obrázek č. 20 - nárosty řas

Obrázek č. 21 - kormorán velký

Obrázek č. 22 - jelec tloušť

Obrázek č. 23 - larva vážky ploské

Obrázek č. 24 - beruška vodní

Obrázek č. 25 - spadlý list ze stromu

Obrázek č. 26 - orlovec říční

Obrázek č. 27 - štika dravá

Obrázek č. 28 - kapr obecný

Obrázek č. 29 - nitěnka obecná

Obrázek č. 30 - bakterie

Obrázek č. 31 - volavka popelavá

Obrázek č. 32 - skokan krátkonohý

Obrázek č. 33. - pavouk (maloočka
smaragdová)

Obrázek č. 34 - šidélko kopovité

Obrázek č. 35 – mšice

Obrázek č. 36 – rostlina (kopretina bílá)

Obrázek č. 37 – jezevec lesní

Obrázek č. 38 – užovka obojková

Obrázek č. 39 – hrouzek obecná

Obrázek č. 40 – perloočka (hrotnatka
obecná)

Obrázek č. 41 – planktonní řasy

Obrázek č. 42 – mravenečník velký

Obrázek č. 43 - termiti

Obrázek č. 44 - tráva (dřevo)

Obrázek č. 45- lev africký

Obrázek č. 46 – zebra stepní
Obrázek č. 47 – tráva v savaně
Obrázek č. 48 – hyena skvrnitá
Obrázek č. 49 – pakůň běloocasý
Obrázek č. 50 – tráva v savaně
Obrázek č. 51 – jaguár americký
Obrázek č. 52 – tapír čabrakový
Obrázek č. 53 – bylinné patro
Obrázek č. 54 – tygr
Obrázek č. 55 – orangutan
Obrázek č. 56 – bylinné patro (fíky)
Obrázek č. 57 – anakonda velká
Obrázek č. 58 – kapybara
Obrázek č. 59 – bylinné patro
Obrázek č. 60 – medvěd lední
Obrázek č. 61 – tuleň kroužkovaný
Obrázek č. 62 – sardel obecná
Obrázek č. 63 – krunýřovka krilová (kril)
Obrázek č. 64 - fytoplankton
Obrázek č. 65 - liška polární
Obrázek č. 66 - lumík sibiřský
Obrázek č. 67 – kořínky a hlízy rostlin
Obrázek č. 68 – tuleň leopardí

Obrázek č. 69 – tučňák císařský
Obrázek č. 70 - treska antarktická
Obrázek č. 71 – kril
Obrázek č. 72 – kosatka dravá
Obrázek č. 73 – vydra mořská
Obrázek č. 74 – ježovka obecná
Obrázek č. 75 – kelpový porost
Obrázek č. 76 – žralok bílý
Obrázek č. 77 – tuňák obecný
Obrázek č. 78 – sled' obecný
Obrázek č. 79 - ploutvenka
Obrázek č. 80 – kril
Obrázek č. 81 – fytoplankton (obrněnky)
Obrázek č. 82 – plejtvák obrovský
Obrázek č. 83 – kril
Obrázek č. 84 - fytoplankton
Obrázek č. 85 – muréna obecná
Obrázek č. 86 - klaun očkatý
Obrázek č. 87 - zooplankton
Obrázek č. 88 - fytoplankton
Obrázek č. 89 – kožatka velká
Obrázek č. 90 – medúza
Obrázek č. 91 – rybí plůdek

Obrázek č. 92 – zooplankton

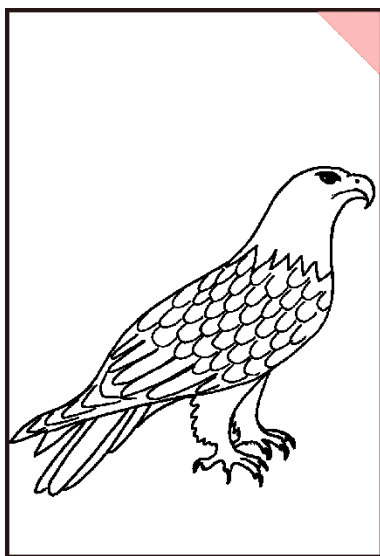
Obrázek č. 93 – fytoplankton

Obrázek č. 94 – chobotnice velká

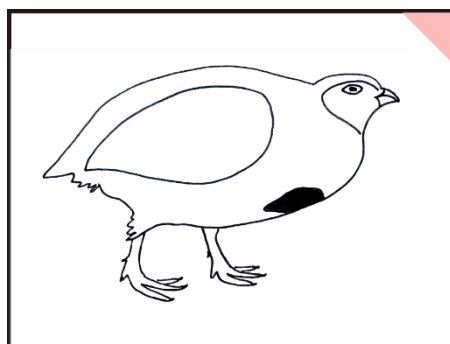
Obrázek č. 95 – ploskozubec vysokočelý

Obrázek č. 96 – korály

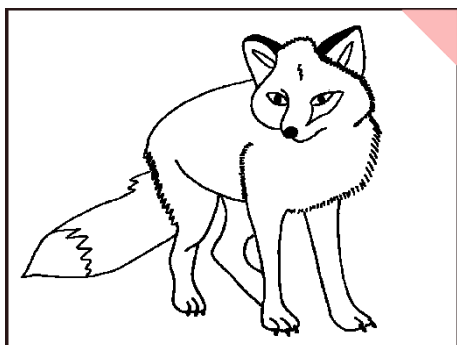
Obr. 1



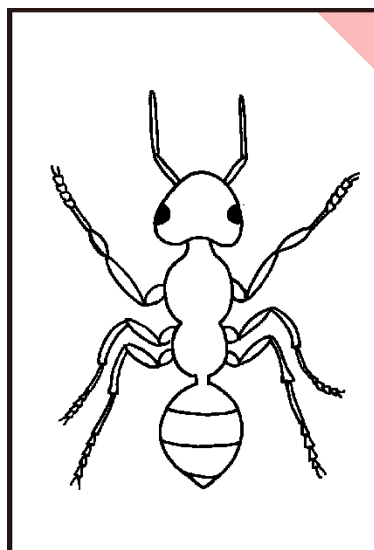
Obr. 3



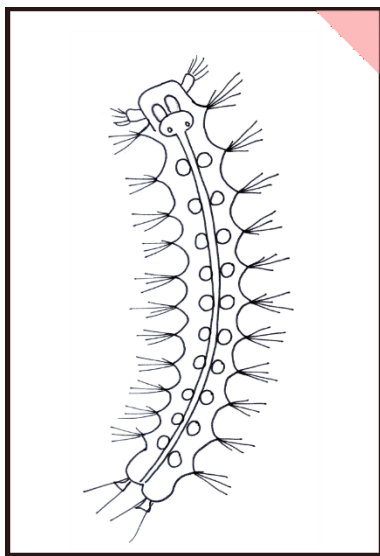
Obr. 2



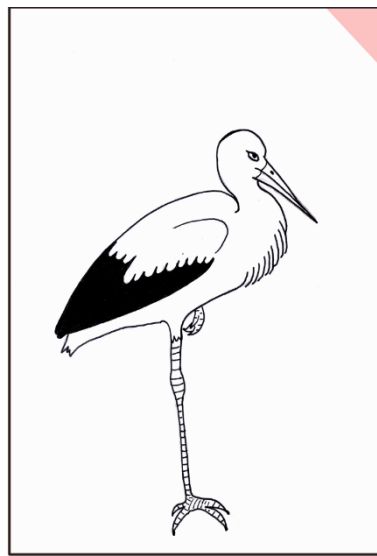
Obr. 4



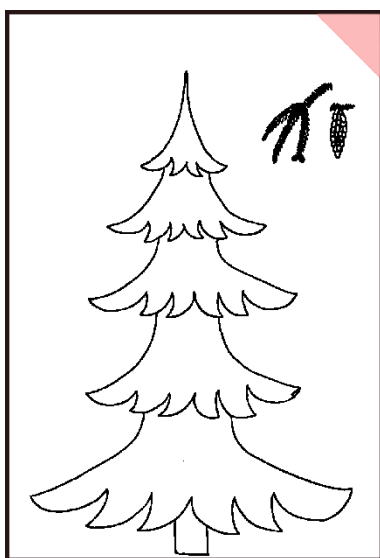
Obr. 5



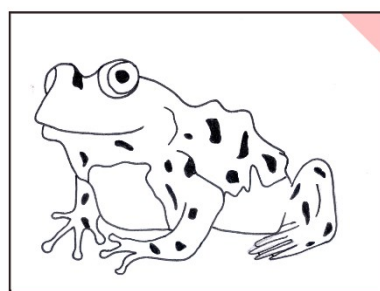
Obr. 7



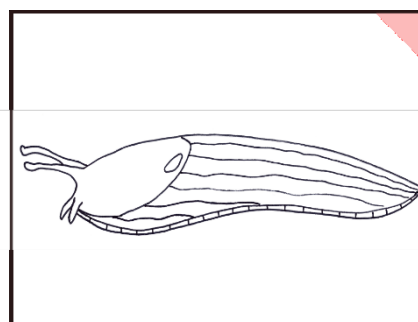
Obr. 6



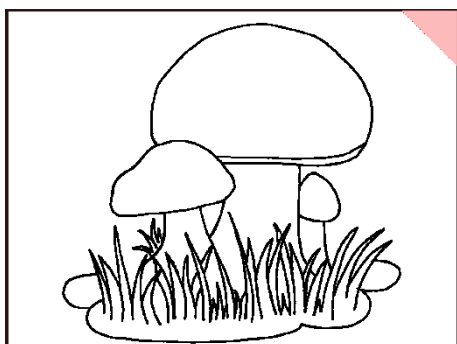
Obr. 8



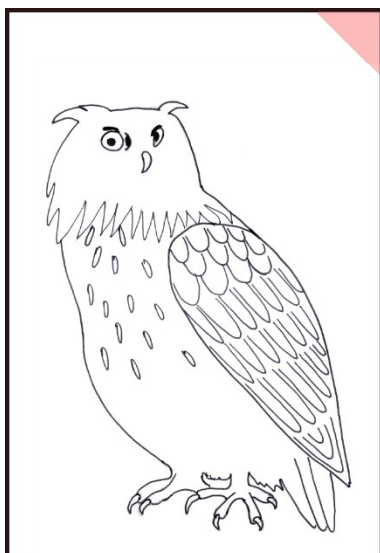
Obr. 9



Obr. 10



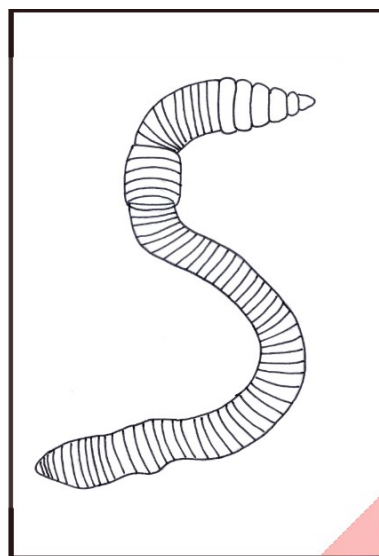
Obr. 11



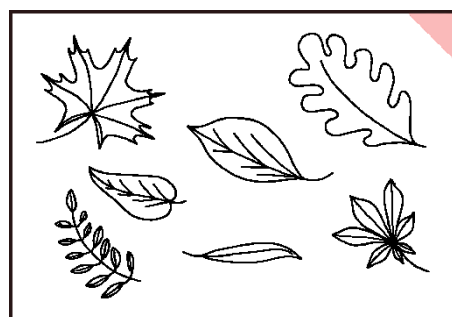
Obr. 12



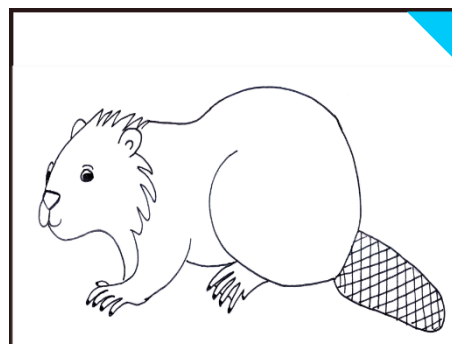
Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15



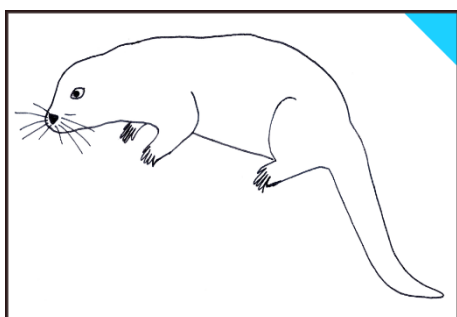
Obr. 16



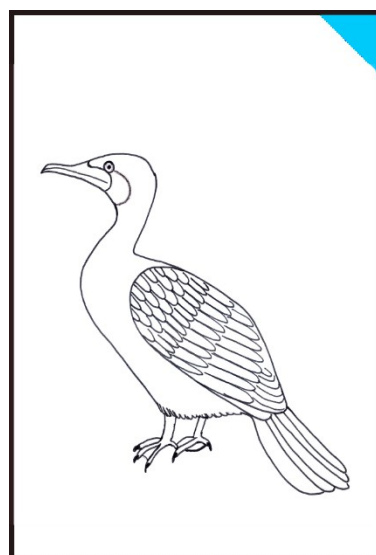
Obr. 20



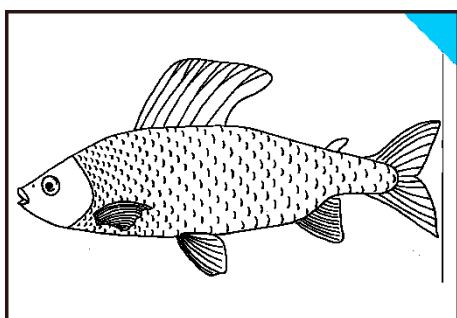
Obr. 17



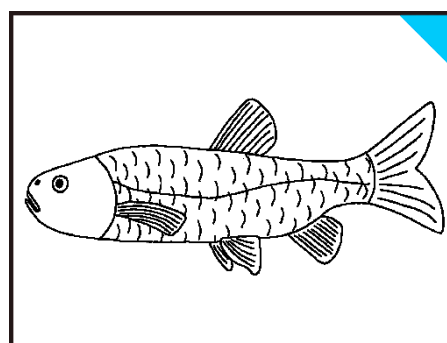
Obr. 21



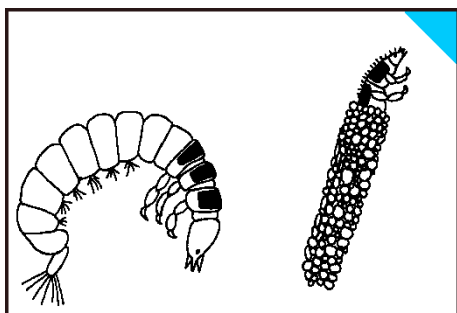
Obr. 18



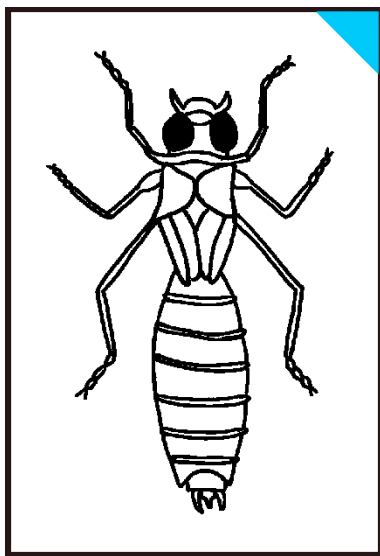
Obr.22



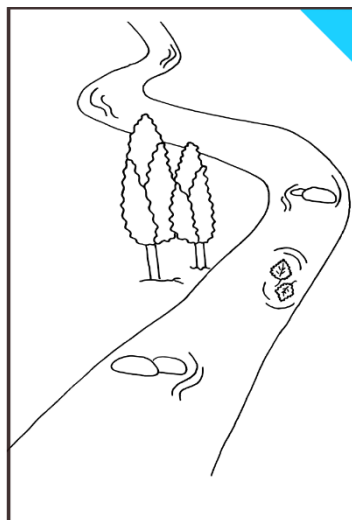
Obr. 19



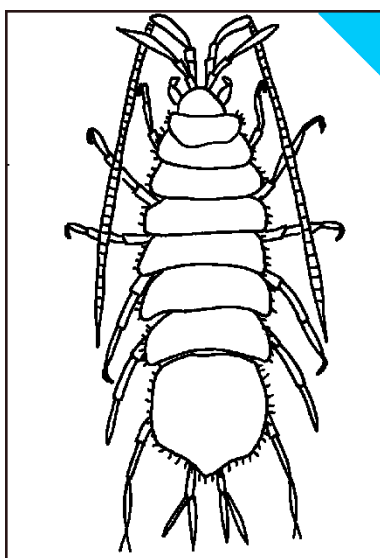
Obr. 23



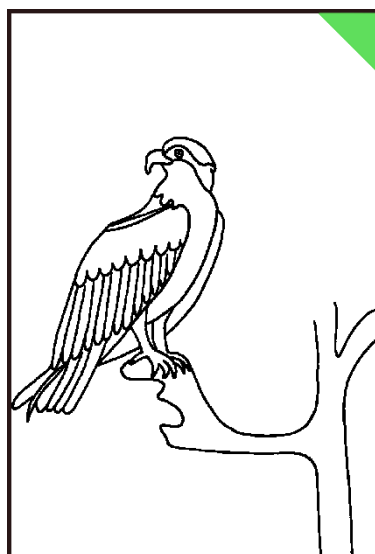
Obr. 25



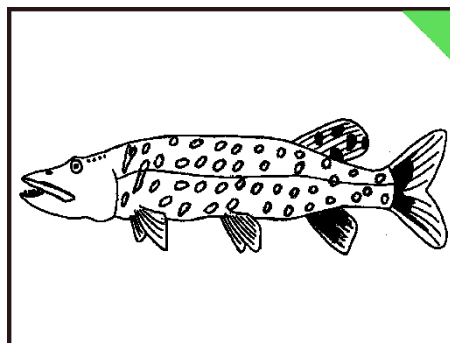
Obr. 24



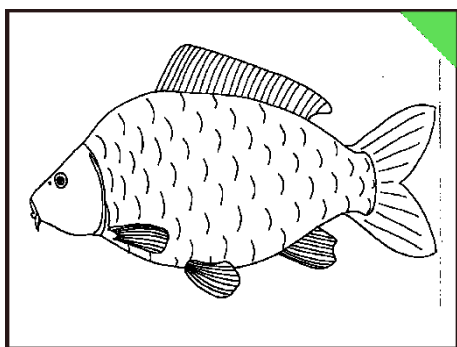
Obr. 26



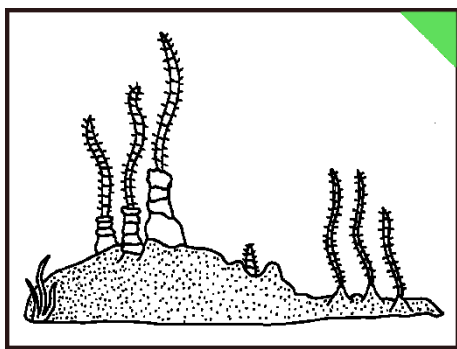
Obr. 27



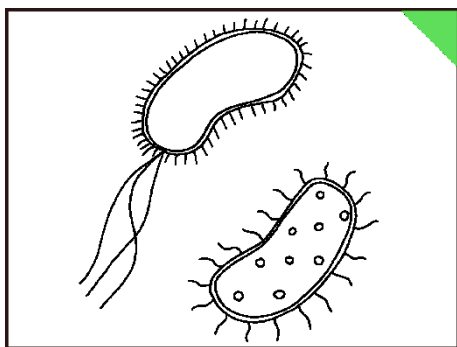
Obr. 28



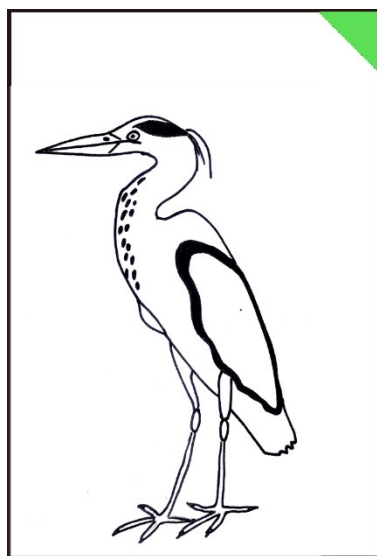
Obr. 29



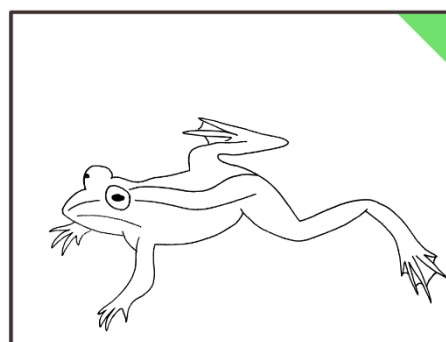
Obr. 30



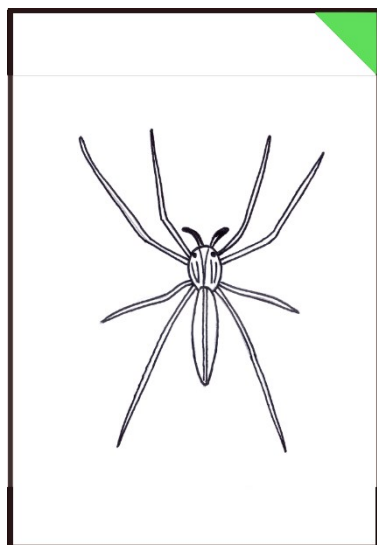
Obr. 31



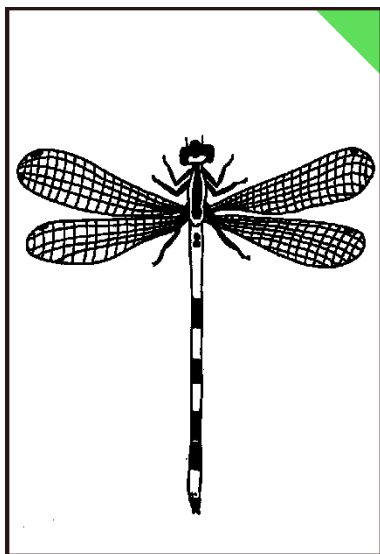
Obr. 32



Obr. 33



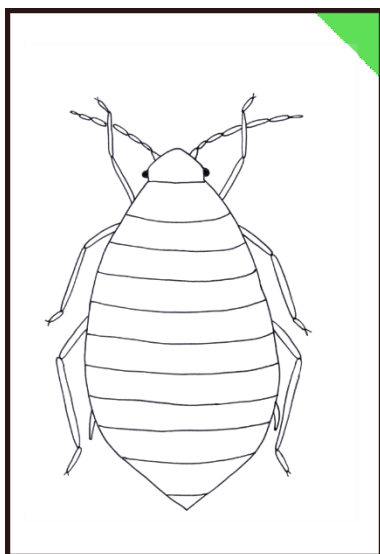
Obr. 34



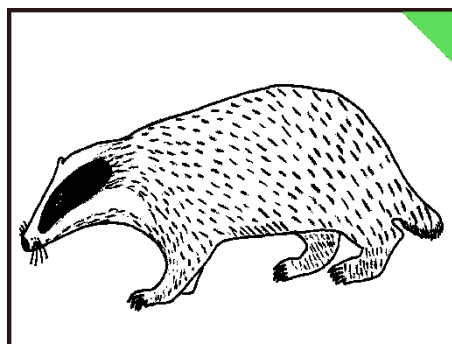
Obr. 36



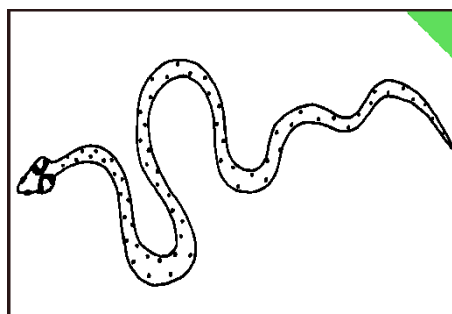
Obr. 35



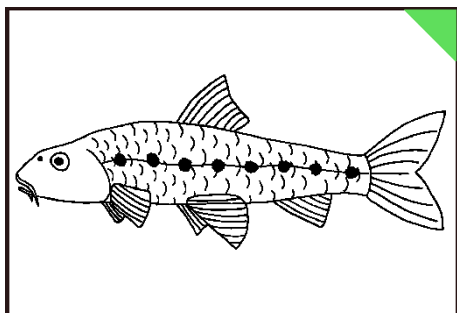
Obr. 37



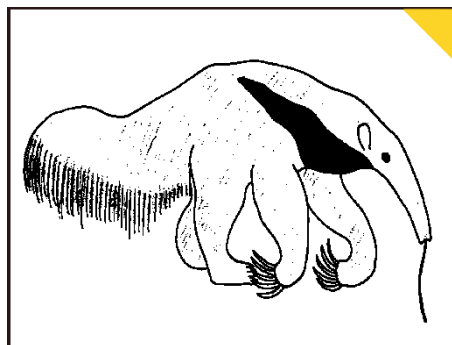
Obr. 38



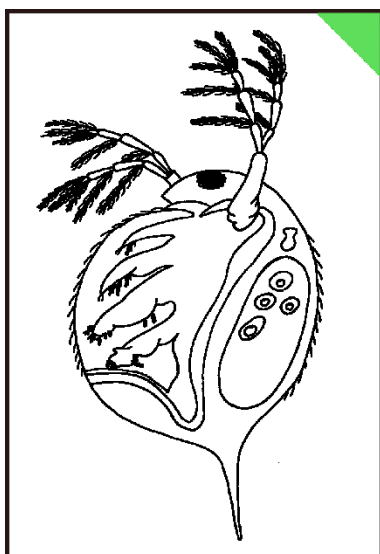
Obr. 39



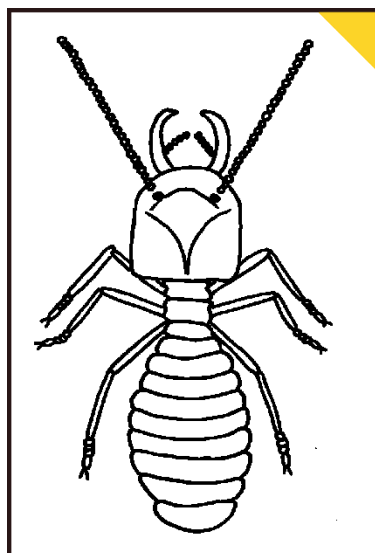
Obr. 42



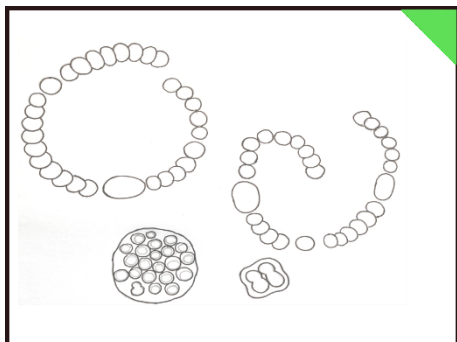
Obr. 40



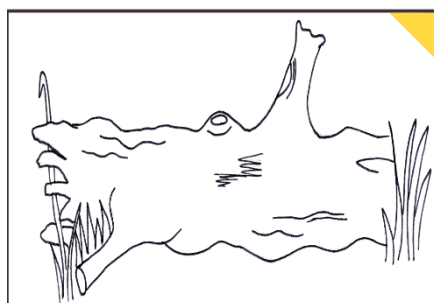
Obr. 43



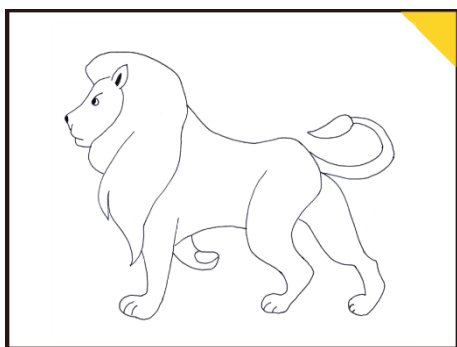
Obr. 41



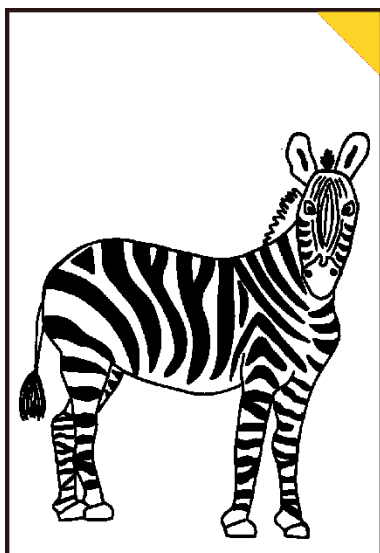
Obr. 44



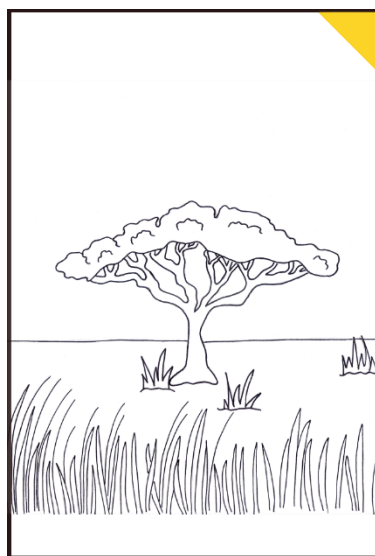
Obr. 45



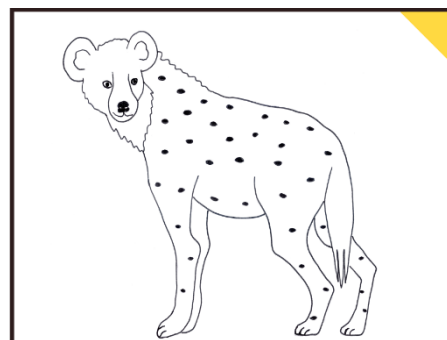
Obr. 46



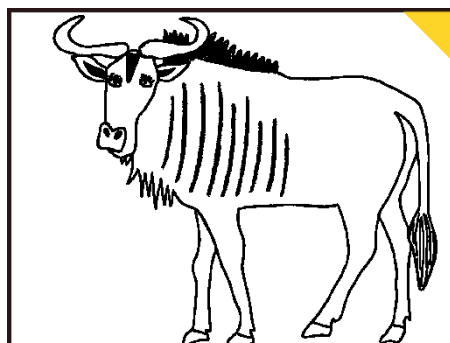
Obr. 47



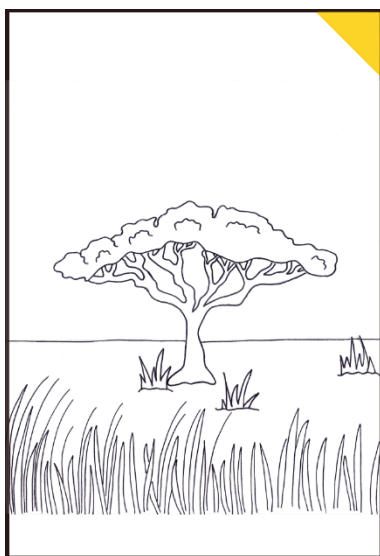
Obr. 48



Obr. 49



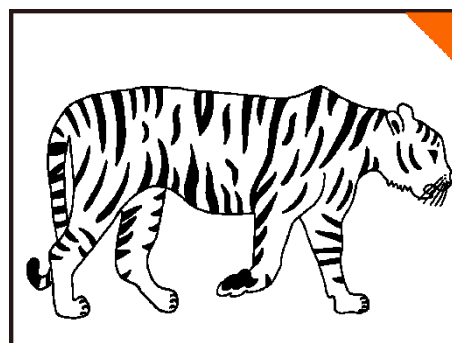
Obr. 50



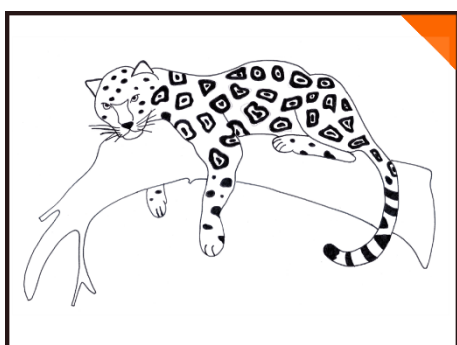
Obr. 53



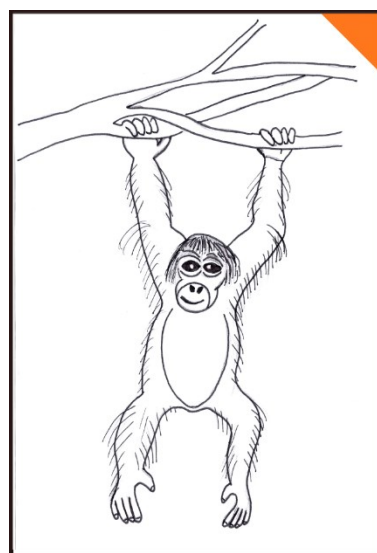
Obr. 54



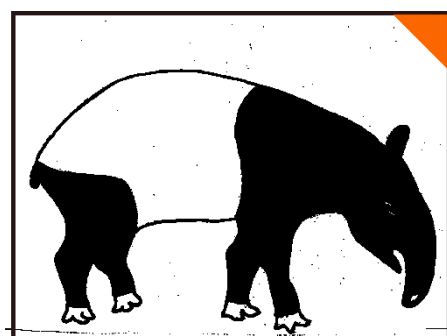
Obr. 51



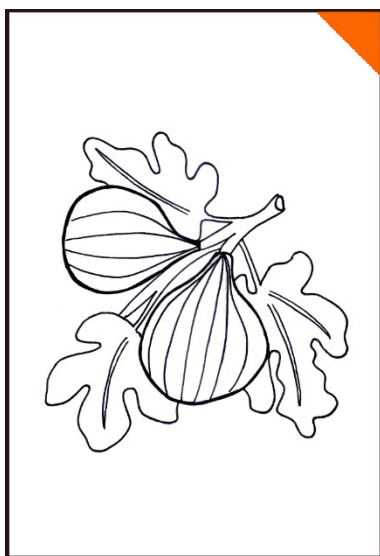
Obr. 55



Obr. 52



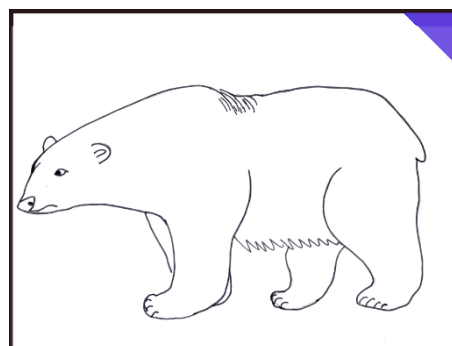
Obr. 56



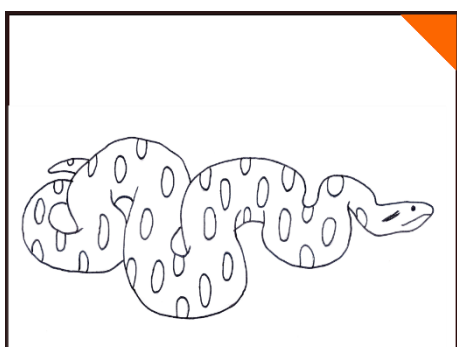
Obr. 59



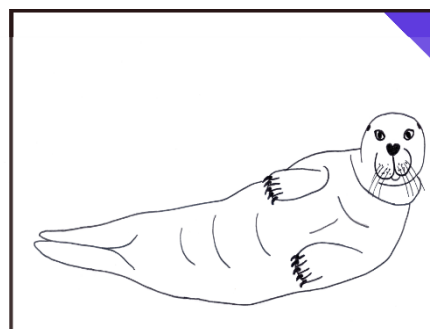
Obr. 60



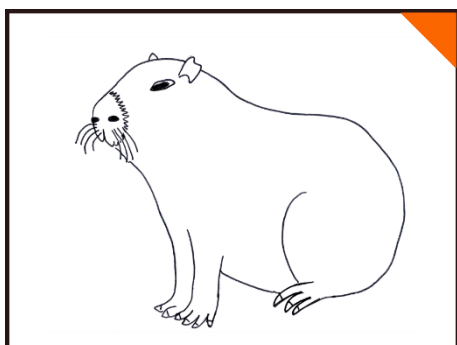
Obr. 57



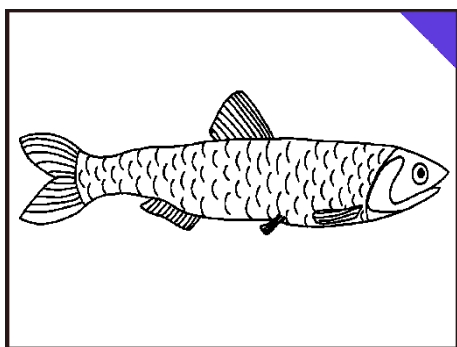
Obr. 61



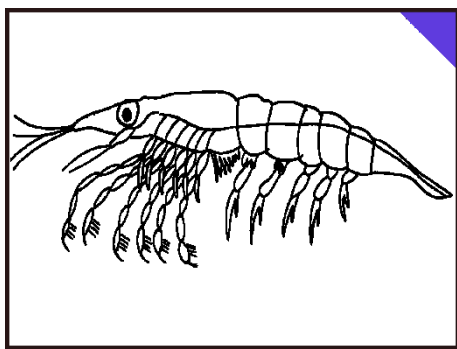
Obr. 58



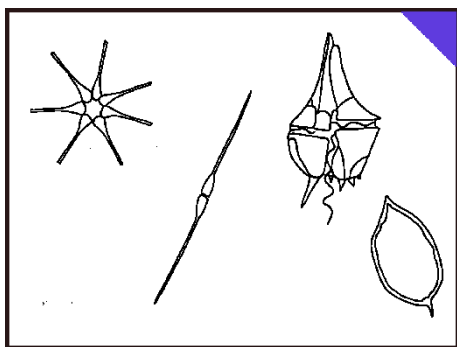
Obr. 62



Obr. 63



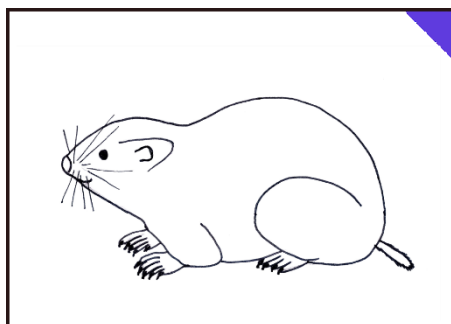
Obr. 64



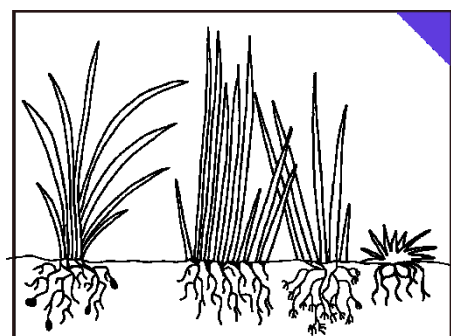
Obr. 65



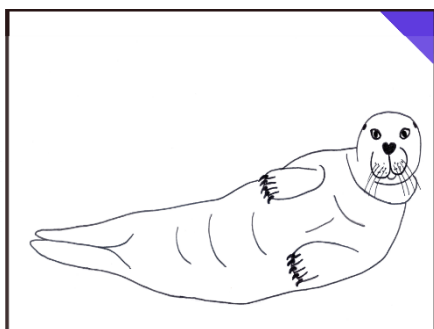
Obr. 66



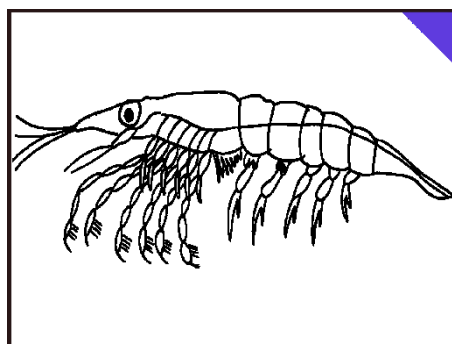
Obr. 67



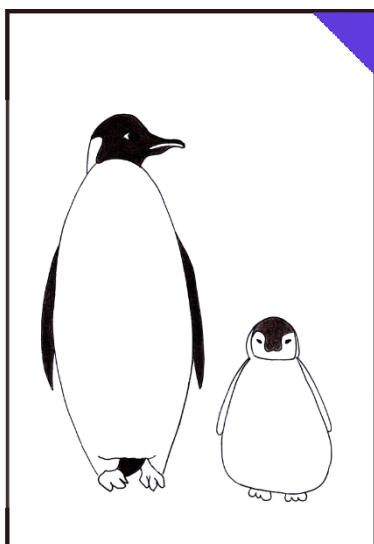
Obr. 68



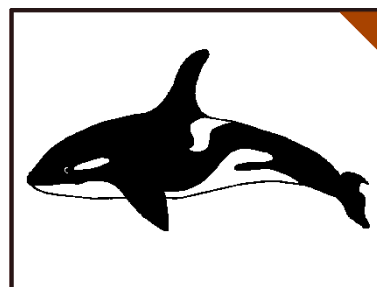
Obr. 71



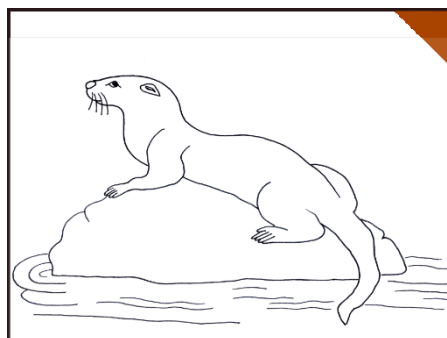
Obr. 69



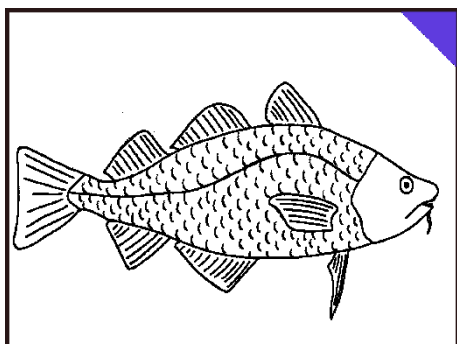
Obr. 72



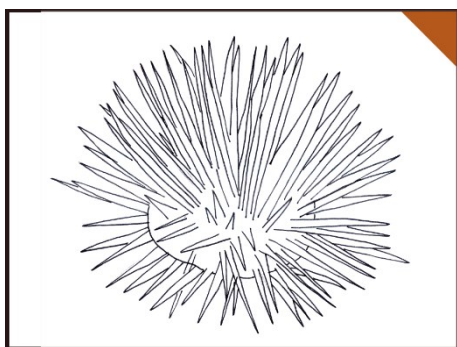
Obr. 73



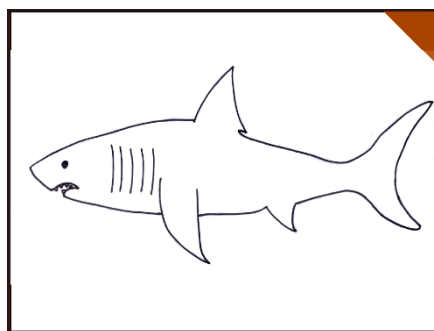
Obr. 70



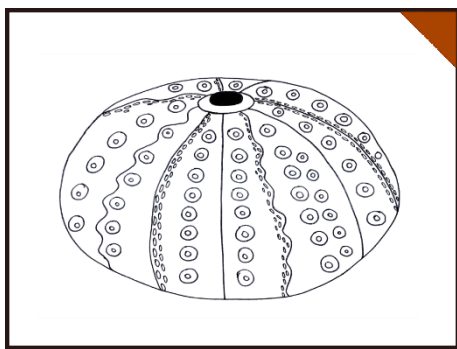
Obr. 74



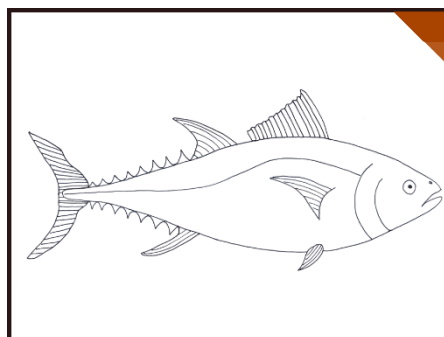
Obr. 76



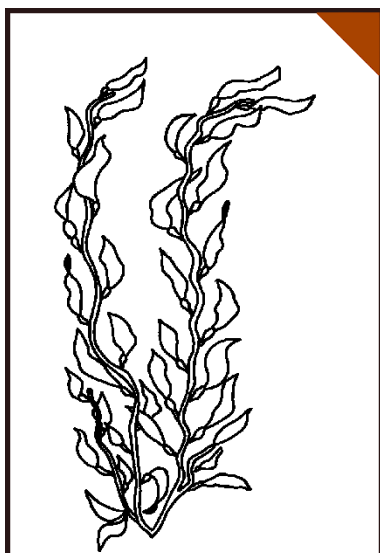
Obr. 74



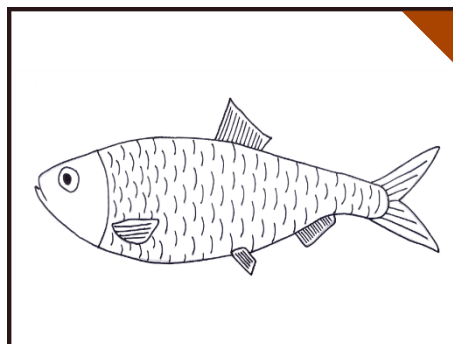
Obr. 77



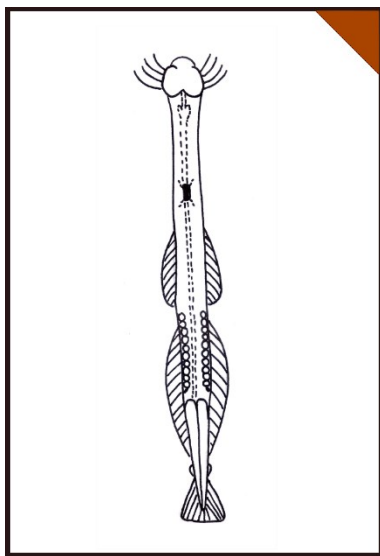
Obr. 75



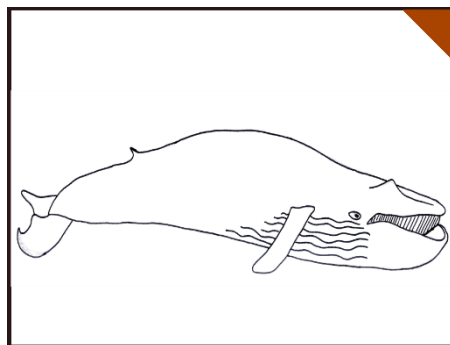
Obr. 78



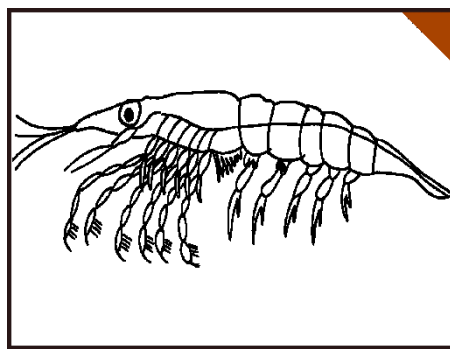
Obr. 79



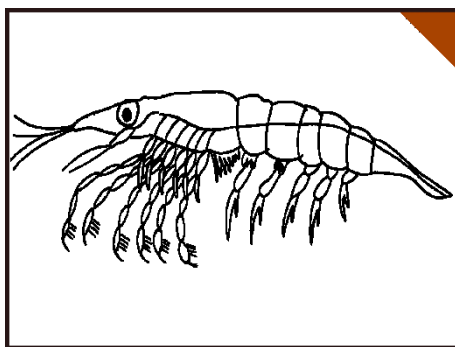
Obr. 82



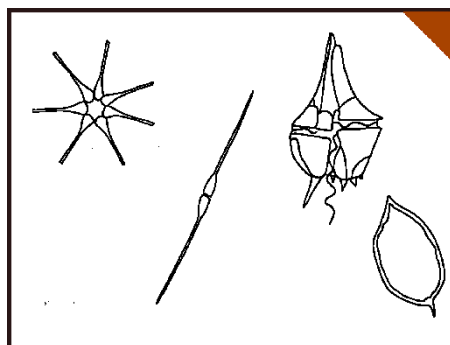
Obr. 83



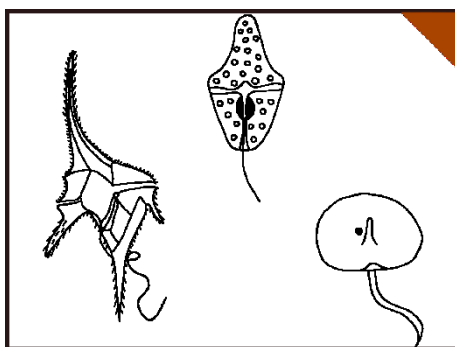
Obr. 80



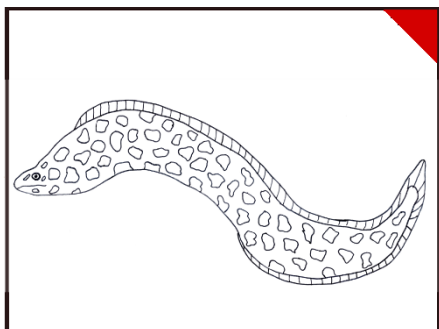
Obr. 84



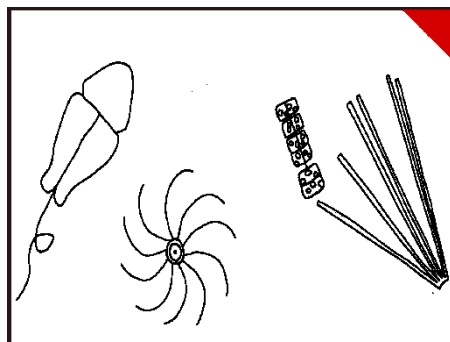
Obr. 81



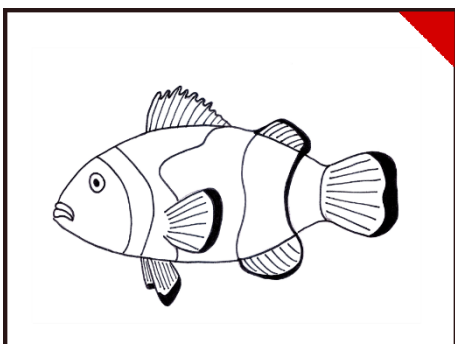
Obr. 85



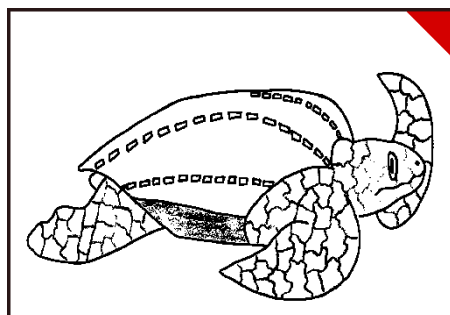
Obr. 88



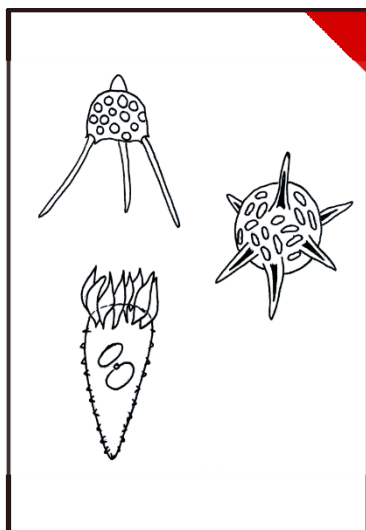
Obr. 86



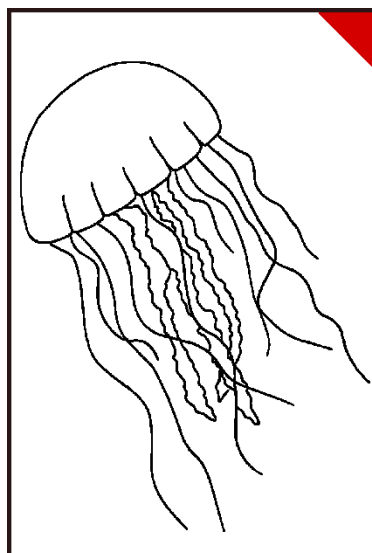
Obr. 89



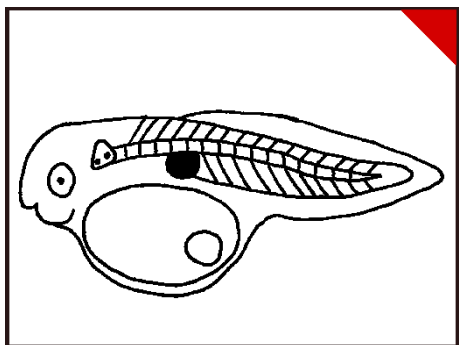
Obr 87



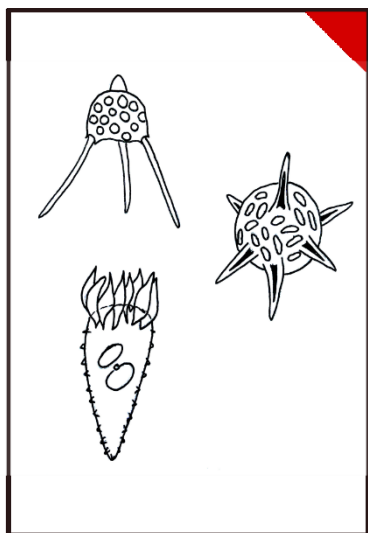
Obr. 90



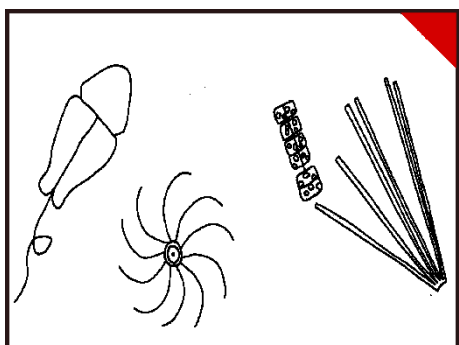
Obr. 91



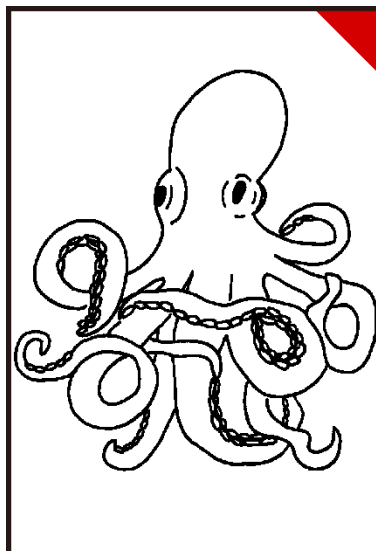
Obr. 92



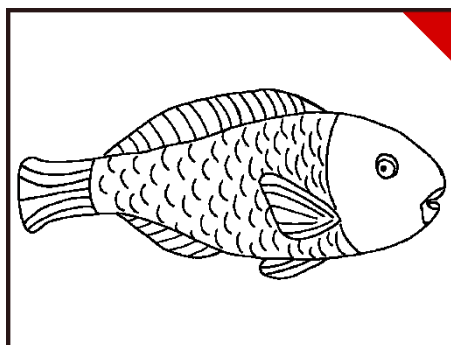
Obr. 93



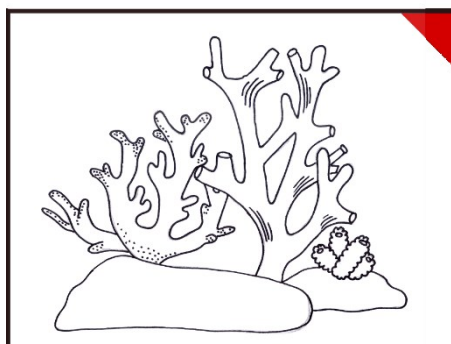
Obr. 94



Obr. 95



Obr. 96



14 Seznam grafů

Správné odpovědi jsou vyznačené hvězdičkou.

Odpovídalo 52 respondentů ze tří 6. tříd a dvou 7. tříd.

Graf 1–3 se týká následujícího potravního řetězce: (zetlelé) listí – žížala – ježek západní – výr velký

Graf 4–6 se týká následujícího potravního řetězce: spadané listí ze stromu – beruška vodní – larva vážky ploské – jelec tloušť – kormorán velký

Graf 7–10 se týká následujícího potravního řetězce: bakterie – nitěnka obecná – kapr obecný – štika obecná – orlovec říční

Graf 11–12 se týká následujícího potravního řetězce: tráva v savaně – pakůň běloocasý – hyena skvrnitá

Graf 13–14 se týká následujícího potravního řetězce: bylinné patro – tapír čabrakový – jaguár americký

Graf 15–18 se týká následujícího potravního řetězce: mořské řasy – krunýřovka krilová – ploutvenka – sled' obecný – tuňák obecný – žralok bílý

Graf 19–21 se týká následujícího potravního řetězce: korály – ploskozubec vysokočelý – chobotnice velká

Graf 22–24 se týká následujícího potravního řetězce: mořské řasy – krunýřovka krilová – sardel obecná – tuleň kroužkovaný – lední medvěd

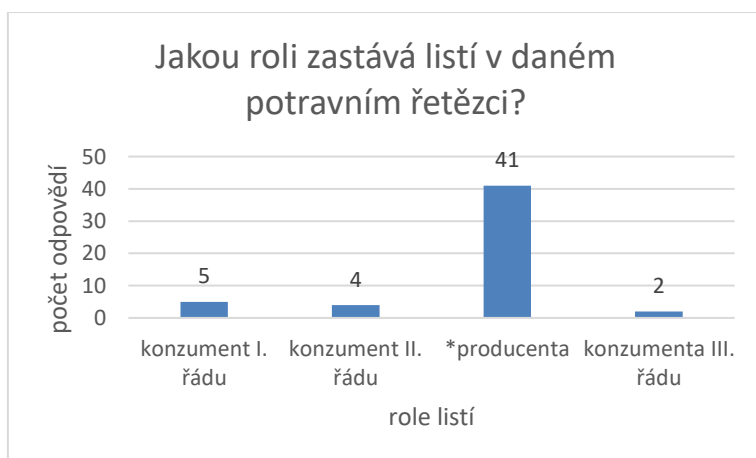
Graf 1



Graf 2



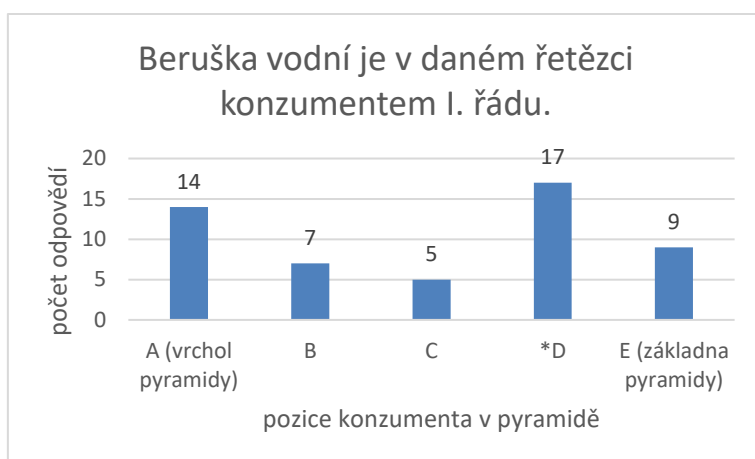
Graf 3



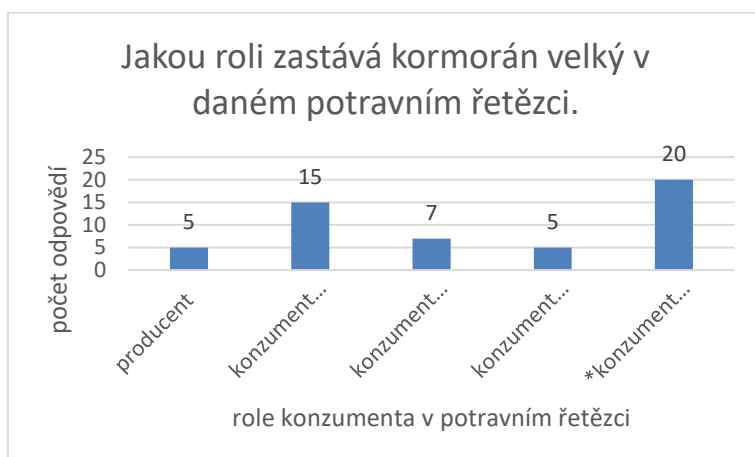
Graf 4



Graf 5



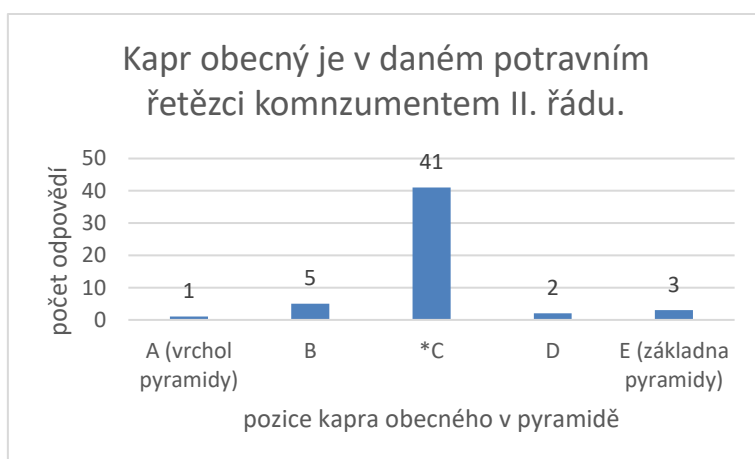
Graf 6



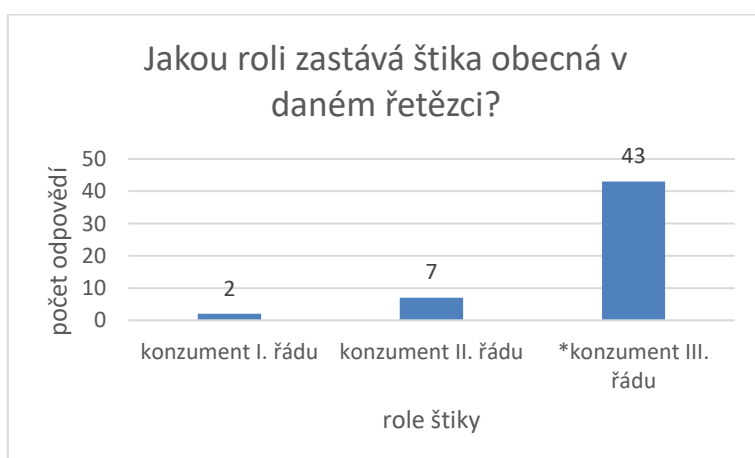
Graf 7



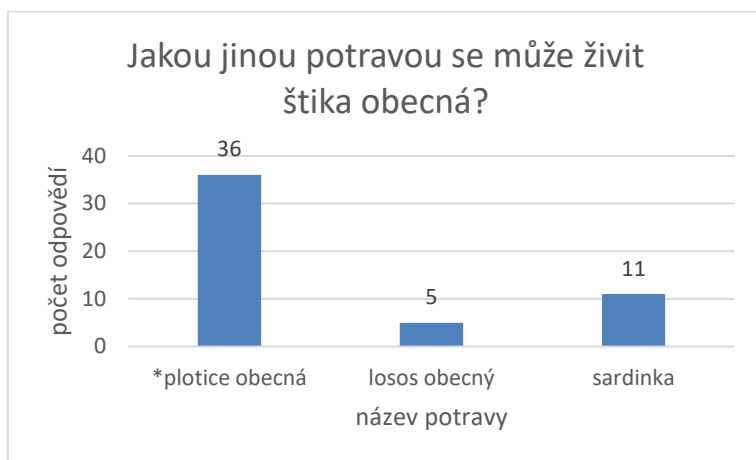
Graf 8



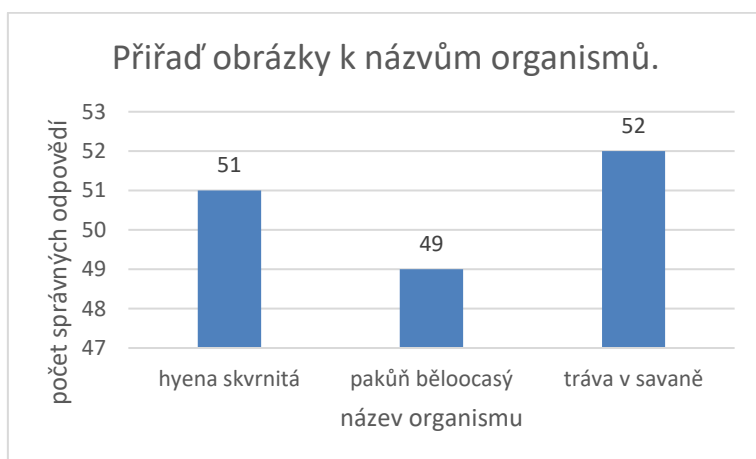
Graf 9



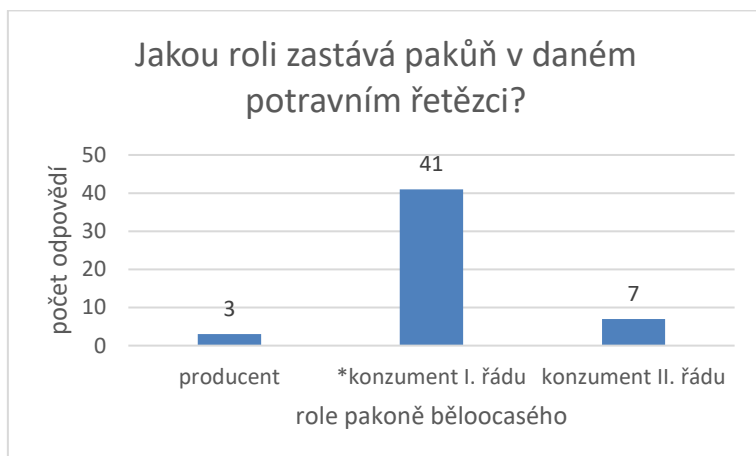
Graf 10



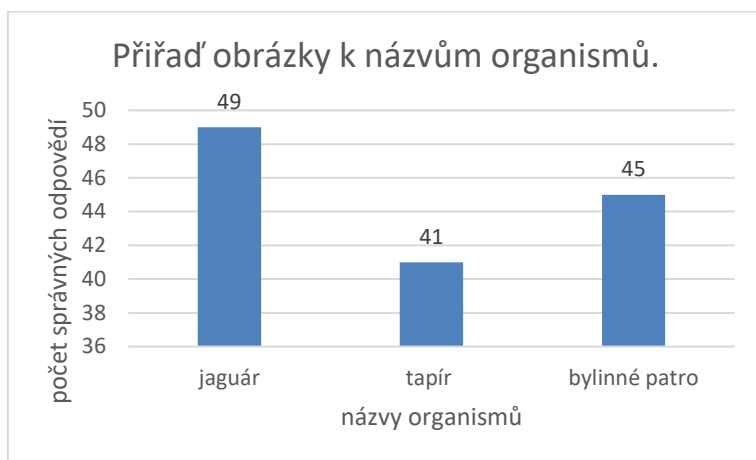
Graf 11



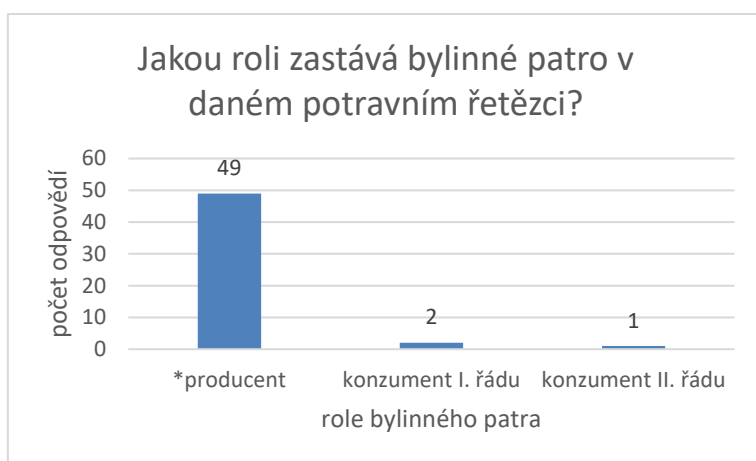
Graf 12



Graf 13



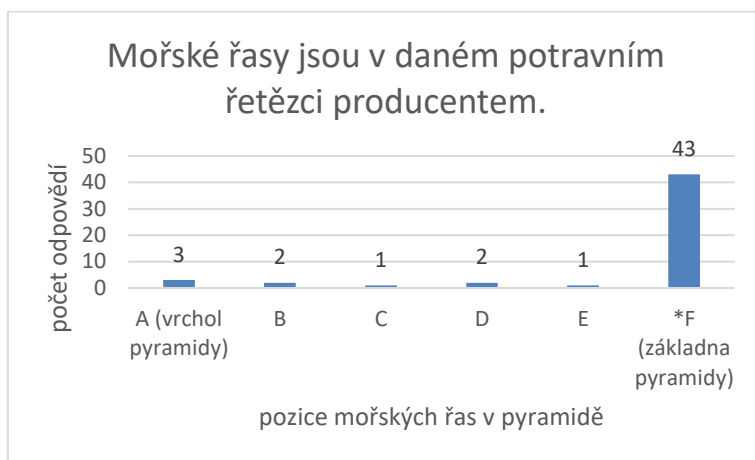
Graf 14



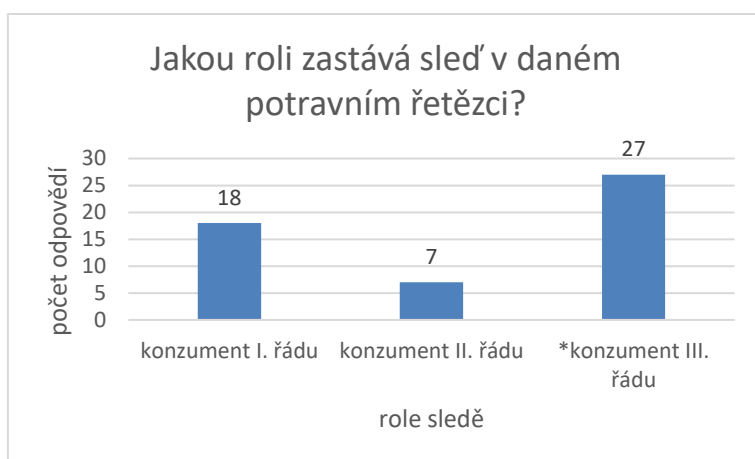
Graf 15



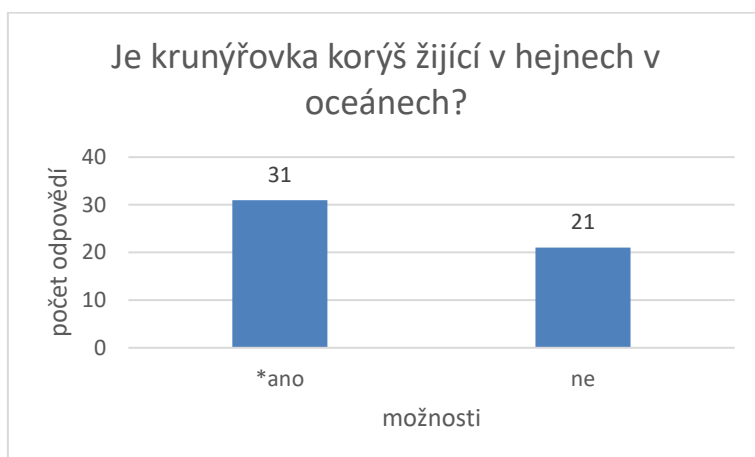
Graf 16



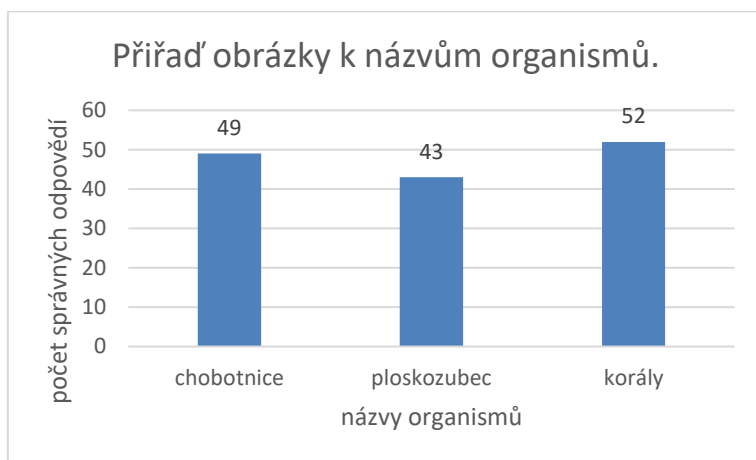
Graf 17



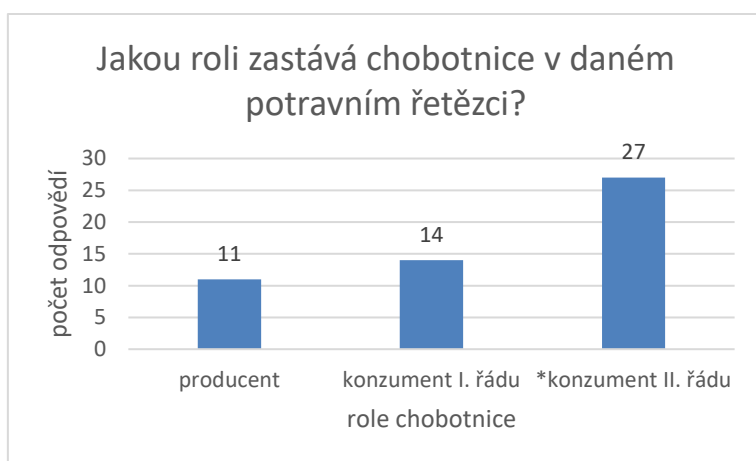
Graf 18



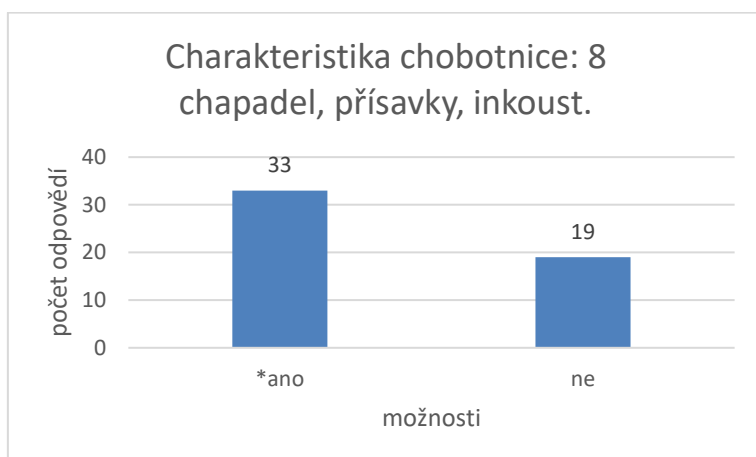
Graf 19



Graf 20



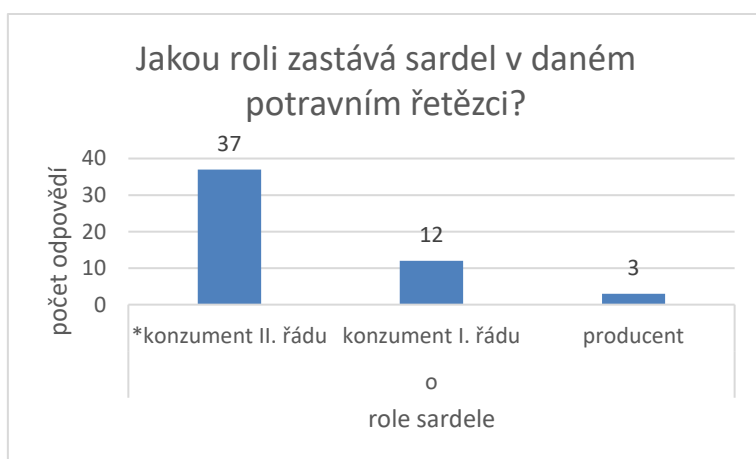
Graf 21



Graf 22



Graf 23



Graf 24



Graf 25



Otázka: V důsledku většího množství silnic, dochází k vyššímu úmrtí ježků, kteří přes silnice přecházejí. Jaký dopad bude mít tato skutečnost na náš potravní řetězec? (Je možné zaškrtnout více odpovědí.)

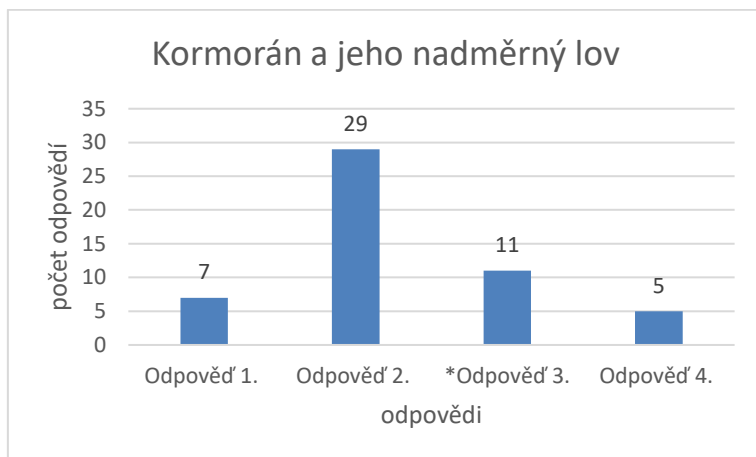
Odpověď 1: Přemnoží se žížaly. Sníží se počet výrů velkých.

Odpověď 2: Přemnoží se žížaly.

Odpověď 3: Přemnoží se žížaly a zvýší se počet výrů velkých.

Odpověď 4: Množství žížal se sníží.

Graf 26



Otázka: Rozsáhlé škody způsobované pojidáním ryb (v našem případě na jelci) právě kormoránem velkým, udělalo z těchto ptáků nepřátele rybářů. Ti se je rozhodli ve velkém odchyťovat a snížit tak jejich počet. Na některých místech je kormoránů tolik, že byl povolen jejich odstřel. Co by se stalo s naším potravním řetězcem, pokud by rybáři dále snižovali počet kormoránů? (Je možné zaškrtnout více odpovědí).

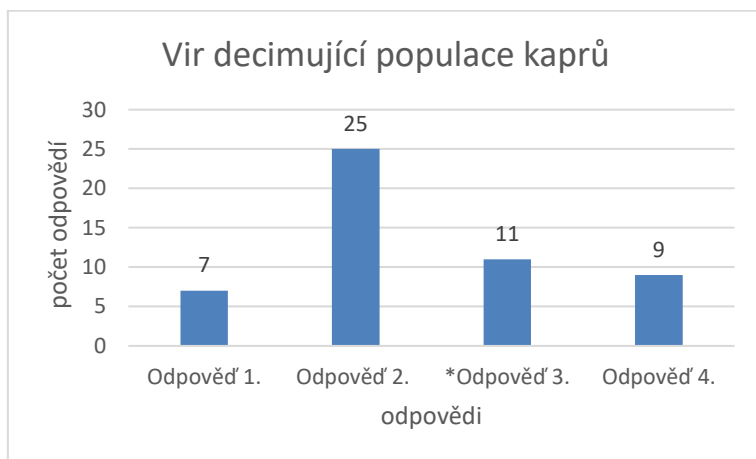
Odpověď 1: Došlo by k přemnožení jelců. Přemnožily by se berušky vodní.

Odpověď 2: Došlo by k přemnožení jelců.

Odpověď 3: Došlo by k přemnožení jelců. Snížil by se počet larev vážek.

Odpověď 4: Došlo by k přemnožení jelců. Snížil by se počet larev vážek. Přemnožily by se berušky vodní.

Graf 27



Otázka: Následkem prudkého a velmi nakažlivého virového onemocnění kaprů, dojde k jejich hromadnému úhynu. Co to změní na našem potravním řetězci?

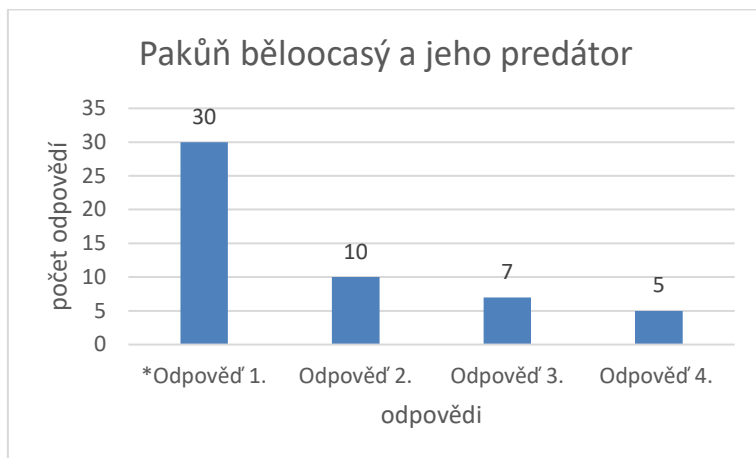
Odpověď 1: Dojde ke snížení počtu orlovců říčních.

Odpověď 2: Dojde ke snížení množství štik obecných.

Odpověď 3: Dojde ke snížení počtu orlovců říčních i štik obecných.

Odpověď 4: Dojde k přemnožení štik obecných.

Graf 28



Otázka: Pakůň běloocasý se na své migrační cestě přes Národní park Senergeti v Tanzánii do Národní rezervace Masai Mara v Keni dostává na území žiraf a v jednu chvíli jsou na stejném území. Společně s nimi se tu vyskytuje kočkovitá šelma, která obě populace ohrožuje na životě. O kterou šelmu se jedná a jak populaci obou zvířat ovlivňuje?

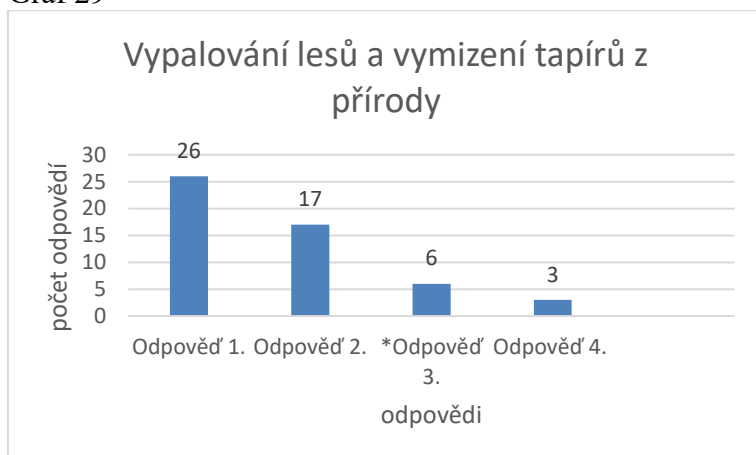
Odpověď 1: Lev africký. Jednou z jeho kořistí jsou žirafy, ale díky přítomnosti pakoňů, nedojde k takovému poklesu počtů žiraf.

Odpověď 2: Puma americká. Jednou z jeho kořistí jsou žirafy, ale díky přítomnosti pakoňů, nedojde k takovému poklesu počtů žiraf.

Odpověď 3: Tygr indický. Jednou z jeho kořistí jsou žirafy, ale díky přítomnosti pakoňů, nedojde k takovému poklesu počtů žiraf.

Odpověď 4: Lev africký. Populace nijak neovlivňuje, protože lev africký je býložravec.

Graf 29



Otázka: Lov tapírů a vypalování jejich přirozeného prostředí, ve kterém žijí, je velmi ohrožuje na životě a hrozí tak jejich vyhubení. Co by se stalo s naším potravním řetězcem, kdyby tapíři z přírody úplně vymizeli?

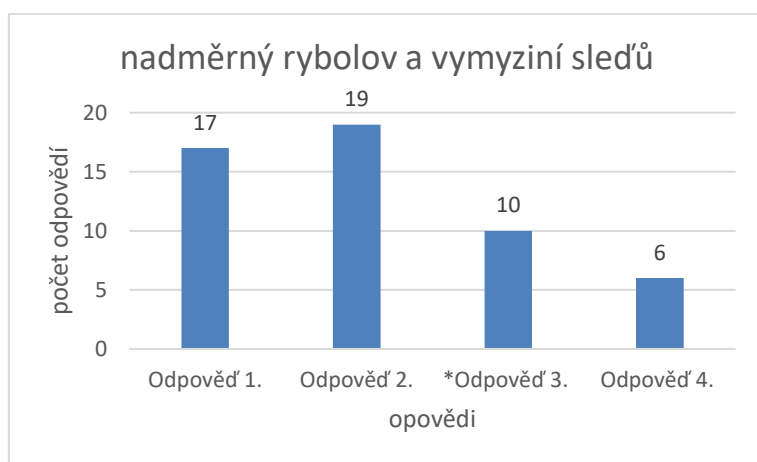
Odpověď 1: Jaguáři by přišli o svou potravu a museli by se začít živit něčím jiným.

Odpověď 2: V důsledku úbytku až vymizení tapírů by došlo i k poklesu počtu jaguárů.

Odpověď 3: Jaguáři by přišli o svou potravu a museli by se začít živit něčím jiným. V důsledku úbytku až vymizení tapírů by došlo i k poklesu počtu jaguárů

Odpověď 4: Jaguáři by se naučili jíst trávu.

Graf 30



Otázka: Sled' je ekonomicky velmi významnou rybou. V obchodě si ho můžete koupit v různé formě. Možná znáte uzenáče, pečenáče nebo slanečky. Jeho nadměrný rybolov by ale mohl vést k úplnému vyhynutí. Co by se stalo, kdyby úplně vymizel z přírody?

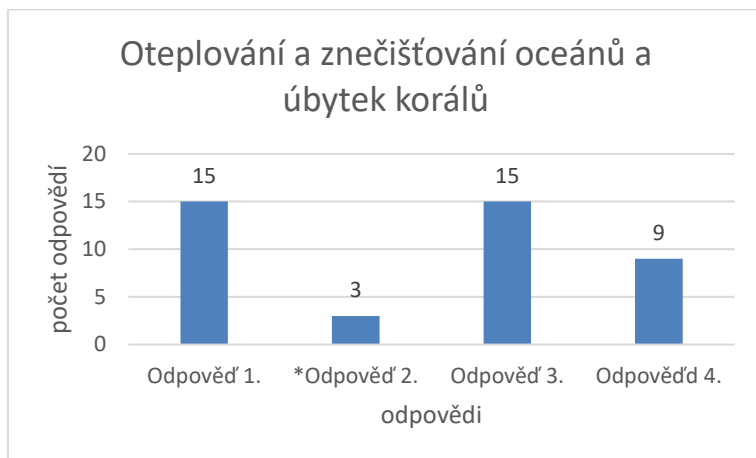
Otázka 1: Úbytek sledů by mohl podpořit přemnožení ploutvenek., Úbytkem sledů by tuňáci přišli o jednu ze své běžné potravy a museli by si najít jinou.

Otázka 2: Lidé by přišlo o jednu z rybích pochoutek, kterou mají tak rádi., Úbytkem sledů by tuňáci přišli o jednu ze své běžné potravy a museli by si najít jinou.

Otázka 3: Lidé by přišlo o jednu z rybích pochoutek, kterou mají tak rádi., Úbytek sledů by mohl podpořit přemnožení ploutvenek., Úbytkem sledů by tuňáci přišli o jednu ze své běžné potravy a museli by si najít jinou.

Otázka 4: Tuňáci by se stali agresivnějšími a začali by napadat žraloky.

Graf 31



Otázka: Kvůli zvyšování teploty oceánských vod a častému znečišťování dochází k rychlému úbytku korálových útesů. Jaký dopad má tato skutečnost na náš potravní řetězec?

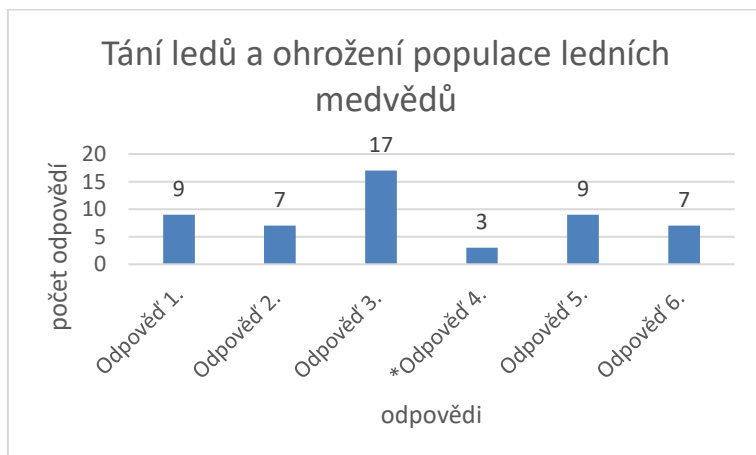
Odpověď 1: Kvůli úbytku korálových útesů, začne ubývat i množství ploskozubců., Následkem úbytku korálových útesů ubude množství nejen ploskozubců, ale i dalších živočichů zde žijících, například klauna očkátého.

Odpověď 2: Kvůli úbytku korálových útesů, přichází ploskozubci o úkryt a jsou tak snazší kořistí pro predátory., Kvůli úbytku korálových útesů, začne ubývat i množství ploskozubců., Následkem úbytku korálových útesů ubude množství nejen ploskozubců, ale i dalších živočichů zde žijících, například klauna očkátého.

Odpověď 3: Následkem úbytku korálových útesů ubude množství nejen ploskozubců, ale i dalších živočichů zde žijících, například klauna očkátého.

Odpověď 4: Znečišťování ani zvyšování teploty moře nemá vliv na úbytek korálových útesů.

Graf 32



Otázka: Změna klimatu způsobuje rychlejší tání ledu, na kterém lední medvědi loví kořist. V důsledku toho jsou podvyživení a nestihnou si udělat řádné tukové zásoby. Jak by to mohlo ovlivnit náš potravní řetězec?

Odpověď 1: Počet ledních medvědů se začne snižovat a může to vážně ohrozit celou jejich existenci.

Odpověď 2: Tuleni přijdou o jednoho ze svých přirozených predátorů a jejich počet se tak může zvýšit.

Odpověď 3: Počet ledních medvědů se začne snižovat a může to vážně ohrozit celou jejich existenci., Tuleni přijdou o jednoho ze svých přirozených predátorů a jejich počet se tak může zvýšit.

Odpověď 4: Počet ledních medvědů se začne snižovat a může to vážně ohrozit celou jejich existenci., Tuleni přijdou o jednoho ze svých přirozených predátorů a jejich počet se tak může zvýšit. Tím že se sníží počet ledních medvědů se zvýší počet tuleňů a tím pádem dojde k úbytku sled'ů.

Odpověď 5: Tím že se sníží počet ledních medvědů se zvýší počet tuleňů a tím pádem dojde k úbytku sled'ů.

Odpověď 6: Místo tuleňů, které obvykle loví, začnou lovit tučňáky, kteří jsou normálně na souši.